Dr. H. G. BRONN'S
Klassen und Ordnungen
des
TIER-REICHS,
wissenschaftlich dargestellt

in Wort und Bild.

Zweiter Band. 2. Abteilung.

Coelenterata (Hohltiere).

Anthozoa.

Bearbeitet von

Dr. O. Carlgren
in Stockholm.

Mit auf Stein gezeichneten Abbildungen.

4., 5. u. 6. Lieferung.

Leipzig.
C. F. Winter'sche Verlagshandlung.
1908.



derselbe Forscher den hornartigen und den kalkigen Polypenstock. **Gosse** (Ann. Mag. Nat. Hist. [3] 2, 1858) studierte den Bau des *Sarcodictyon* und beobachtete hier die Schlundrinne. 1864 veröffentlichte **Lacaze-Duthiers** seine dreijährigen Studien an den Küsten Algeriens über die Edelkoralle. Die klassischen Untersuchungen, die die ganze Organisation von *Corallium* behandeln, wurden in einem großen, mit schönen Abbildungen versehenen Werk, der „Histoire naturelle du corail", zusammengefaßt. Seine Beobachtungen über die Entstehung des Kalkskeletts der Edelkoralle aus verklebten Kalknadeln veranlaßte ihn kurz danach (Ann. Sc. Nat., [5] 3, 1865), die histologische Beschaffenheit des Kalkskeletts bei den Gorgoniden zu erforschen. Die Geschlechtsverhältnisse verschiedener Alcyonarien studierte derselbe Forscher (Comptes rendus 60, 1865). Im Jahre 1867 (Sitzungsb. phys.-med. Gesellsch. zu Würzburg, 1867) beschreibt **von Kölliker** den Dimorphismus der Polypen in den Stöcken der Pennatuliden, in „Icones histologicae" (1865) das Achsenskelett der Gorgoniden und andere Kalkbildungen der Alcyonarien. Unter den verschiedenen Arbeiten desselben Forschers über die uns interessierenden Tiere ist die die Pennatuliden umfassende anatomisch-systematische Beschreibung der Alcyonarien (Abhandl. Senckenb. naturf. Gesellsch., Bd. 7—8, 1870—1872) eine Hauptquelle unserer Kenntnis vom Inneren der Octactinien geworden. Die Gorgoniden und verwandte Formen behandelt er in den Verhandl. physik.-mediz. Gesellsch. Würzburg, Bd. 2, 1872, *Umbellula*, *Heteroxenia* und *Siphonogorgia* in einer besonderen Abhandlung (Die Pennatulide *Umbellula* und zwei neue Typen der Alcyonarien, Würzburg 1874). Näheres über den Bau der ersten dieser Formen findet man in einem Aufsatz von **Lindahl** (K. Svenska Vet.-Akadem. Handlingar, Bd. 13, N. 3, 1874); über *Solenogorgia* schrieb **Genth** (Zeitschr. wiss. Zool., Bd. 17, 1867), über *Heliopora* und *Sarcophyton* **Moseley** (Phil. Trans., Vol. 166, 1876), über *Tubipora* **Perc. Wright** (Ann. Mag. nat. hist. [4] 3, 1869), **Dybowski** (Arch. f. Naturg., T. 39, 1873) und **von Koch** (Anatomie der Orgelkoralle, *Tubipora Hemprichii* etc., Jena 1874). Der letztere Forscher, der eine Reihe wichtiger Abhandlungen über Anthozoen veröffentlicht hat, untersuchte weiter die Anatomie von *Isis*, *Gorgonia* und anderen Alcyonarien (Morph. Jahrb., Bd. 4, 5, 1878—1879), wobei er der Entstehung der Skelettbildungen besondere Aufmerksamkeit widmet. Eine in vielen Punkten von der Schilderung von Köllikers abweichende Meinung in betreff der Organisation der Alcyonarien haben schließlich **Pouchet** und **Myèvre** (Journ. de l'anatomie et de la physiologie, 1870) vertreten.

Verschiedene Forscher studierten während der Periode die geschlechtliche und die geschlechtslose Entwickelung der Blumentiere. Viele der Beobachtungen sind jedoch nur nebenbei erwähnt und berücksichtigen besonders bei den älteren nicht das Innere der Organisation. In betreff der

geschlechtlichen Fortpflanzung waren hauptsächlich solche Formen Gegenstand der Untersuchung, die ihre ersten Entwickelungsstadien in dem cölenterischen Raum durchmachten. **Dalyell** (Edinburgh new Phil. Journ. 21, 1836; Rare and remarkable animals of Scotland, 1848), **Rathke** (1837), **Cobbold** (Ann. Mag. Nat. hist. [2] 11, 1853) und **A. Edwards** (Ann. Lyc. Nat. Hist. New York 7, 1862) beschrieben die kleinen Larven von *Actinia equina*, **L. Agassiz** (Comptes rendus, 25, 1847) die von *A.* (*Tealia*) *Davisii.* In der erwähnten zweiten Arbeit von Dalyell, die verschiedenes über die Laceration, Teilung und Knospung der Anthozoen, besonders die der Actinien, enthält, sind auch die Embryonen von *Virgularia* geschildert. **Weinland** (Württemb. naturh. Jahresh., Bd. 16, 1859) beobachtete die aus der Mutter kommenden Embryonen verschiedener Korallen. Mit dem Erscheinen von **Haimes** (Comptes rendus, T. 39, 1854) und **Lacaze-Duthiers'** (Comptes rendus, T. 39, 1854) Untersuchungen an Actinienlarven beginnt die Entwickelung der Anthozoen genauer geschildert zu werden, indem auch die Entstehung der inneren Organe berücksichtigt wird. Lacaze-Duthiers dehnt seine Beobachtungen auch auf andere Anthozoen, und zwar auf *Corallium* (l'Institut, 1862, und Comptes rendus, T. 54, 1862) und an *Astroides* (l'Institut, 1862). Die letzten Untersuchungen wurden in ausführlicher Form 1873 (Développement des Coralliaires, 2 Mém., Arch. zool. expérim. et génér., 2, 1873) veröffentlicht. Diese Arbeit zusammen mit einem 1872 erschienenen, die Larven von *Actinia equina, Heliactis bellis, Sagartia troglodytes* und *Bunodes gemmaceus* behandelnden Werk (Développement des Coralliaires, 1 Mém., ebenda, 1, 1872), worin die Entstehung der Septen und der Tentakel genau geschildert wurde, sind bis zu unseren Tagen die eigentliche Quelle unserer Kenntnis der späteren Entwickelung der Anthozoenlarven gewesen. Beobachtungen von **Kowalewsky** über die ersten Entwickelungsstadien an verschiedenen Anthozoen komplettieren die Untersuchungen von Lacaze-Duthiers. Während dieser bei seinen Studien das morphologische Moment im Auge hatte, leitete bei jenem das embryologische Moment die Untersuchung. Infolgedessen bildet die von Lacaze-Duthiers ganz versäumte Erforschung der Entstehung der Keimblätter und des Anteils, den dieselben an dem Aufbau des Körpers nehmen, bei Kowalewsky den Kernpunkt der Untersuchung. Die Arbeiten des letzteren Forschers beziehen sich auf Actinienlarven (Nachr. v. d. k. Gesellsch. d. Wiss. in Göttingen, 1868), auf *Actinia, Cerianthus, Caryophyllia*, *Astraea*, *Alcyonium* und *Gorgonia* (Protokolle der Freunde der Naturwissenschaften zu Moskau, 1873; Revue Sc. Nat. 4, 1875) und auf *Sympodium* und *Clavularia* (Zool. Anzeig. 2, 1879). Ueber die Entwickelung von *Balanophyllia* schrieb **Jourdan** (Ann. Sc. Nat. [6] 10, 1880).

Auch im Freien wurden verschiedene Larven der Anthozoen angetroffen und studiert. **M. Sars** (Fauna littoralis Norvegiae, 1, 1846) beschrieb eine Cerianthidenlarve, *Arachnactis albida,* und **Busch** (Be-

obachtungen über Anatomie und Entwickelung einiger wirbelloser Seetiere, Berlin 1851) als *Dianthea nobilis* die Larve von *Cerianthus membranaceus*, die auch **Haime** (Ann. Sc. Nat. [4] T. 1, 1854) näher untersuchte. Eine dieser Formen, *Arachnactis brachiolata*, erwähnte **A. Agassiz** (Proc. Boston Soc. Nat. hist., Vol. 9, 1862) von den amerikanischen Küsten. Parasitische an Hydro- und Scyphomedusen schmarotzende *Peachia*-Larven wurden zum erstenmal von **Strethill Wright** (Proc. Phys. Soc. Edinburgh 2, 1859) und von **L. Agassiz** (Proc. Boston Soc. Nat. hist. 7, 1859) bekannt gemacht. **Busch** (l. c.) beschrieb eine am aboralen Ende mit langen Wimpern versehene Cölenteratenlarve, *Kalliphobe appendiculata*, die **Metschnikoff** später (Bulletin Acad. impér. St. Pétersbourg, T. 15, 1870) als eine Larve einer Actiniarie identifizierte. Zwei eigentümlich gestaltete Zoanthidenlarven wurden durch **Semper** (Zeitschr. wiss. Zool., Bd. 17, 1867) näher bekannt.

Was die geschlechtslose Fortpflanzung anbelangt, so wurde die als Laceration bekannte Abschnürung kleiner Stücke von der Fußscheibe der Actinien, in den meisten Fällen von der Basis von *Metridium dianthus*, von einer Reihe von Forschern, **Dalyell** (1848), **Wright** (1856), **Hogg** (1857), **Warington** (1858), **Thorell** (1858), **Gosse** (1860), **P. J. van Beneden** (1866) und **Fischer** (1875) beobachtet, ohne daß die Kenntnis dieser Erscheinung, worüber schon Dicquemare berichtete, eigentlich erweitert wurde. Mehr Interesse knüpft sich an die von **M. Sars** (1835) studierte Querteilung von *Actinia* (*Gonactinia*) *prolifera*, an die experimentellen Untersuchungen **Contarinis** (1844), an die Reproduktionskraft einiger Actinien, besonders die der *A. diaphana*, an Madame **Thynnes** (Ann. and Mag. Nat. History [3] 3, 1859) Beobachtungen an *Cyathina* (? oder wahrscheinlicher an *Corynactis*) über eine Längsteilung der Individuen in zwei bis vier Teile und an **Bennets** (Proc. nat. hist. Soc. Dublin, Vol. 4, 1866) Beobachtungen über die an der Fußscheibe beginnende Längsteilung bei *Anthea cereus*. Besondere Aufmerksamkeit verdient **Sempers** Schrift über Generationswechsel bei Steinkorallen und über das Edwardssche Wachstumsgesetz der Polypen (Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 22, 1872), das den Nachweis erbringt, daß bei den Steinkorallen abfallende Knospen entstehen, die bisweilen unter Verhältnissen auftreten, die mit den Erscheinungen des Generationswechsels übereinstimmen. Übrigens ist in zahlreichen systematischen Arbeiten die Knospung der Anthozoen, besonders die der Steinkorallen, behandelt worden.

Die große Bedeutung, die die Korallen in den Tropen durch den Aufbau der Korallenbänke spielen, scheint früh die Aufmerksamkeit der Schiffahrer erweckt zu haben. So gibt **Linschoten** an (nach Ehrenberg 1834, p. 394), der bei Mosambik 1599 felsartige Korallenmassen beobachtete, daß schon in der Mitte des 16. Jahrhunderts der Name

Korallenfelsen im gewöhnlichen Gebrauche war, aber **Strachan** (1702) scheint der erste gewesen zu sein, der aussprach, daß die Korallentiere größere Felsenmassen zu bilden vermögen. In der Mitte der zweiten Periode begann man auch, über die Bedeutung der Korallen für den Aufbau vieler tropischen Inseln näher zu spekulieren. So läßt der Teilnehmer der zweiten Cookschen Expedition, **R. Forster** (1772), die Korallentiere ringförmige, senkrecht vom Meeresboden aufsteigende, fast bis zur Oberfläche reichende Mauern bilden, die durch Anhäufungen von Sand, Muscheln, Tang und Korallentrümmern, welche durch die Brandung und Hochfluten vom äußeren Rande hineingeworfen werden, schließlich aus dem Wasser emporsteigen. Forsters Ansicht wurde von **Flinders** (1814), der die Korallengebäude aus 200′ Tiefe aufsteigen läßt, bestätigt, während **v. Chamisso** die Meinung aussprach, daß die Korallentiere ihre Skelette auf Meeresuntiefen oder an den Gipfeln unterseeischer Gebirge absondern. **Péron** (1807) sucht die Korallennatur an mehr als 200 Inseln zu zeigen. **Quoy** und **Gaimard** (1825) dagegen glaubten, daß man die Bedeutung der Korallen auf die Inselbildung der Tropen überschätzt habe. Sie verfochten die Ansicht, daß die Korallenbildungen keineswegs aus der Tiefe emporstiegen, sondern nur zu einer geringen Mächtigkeit auf unterseeischen Felsen wüchsen. Die Ringform der Bauten wird nur durch die Bildung des Bodens bedingt. Hemprich und **Ehrenberg** (1834) untersuchten die Korallenbänke des Roten Meeres, unter denen sich jedoch keine wirklichen Atolle fanden. In ihrer Arbeit findet man auch eine Übersicht der älteren Literatur der Koralleninseln.

Eine auf eingehender vergleichender Untersuchung verschiedener Korallenriffe beruhende Erklärung der Entstehung derselben fehlte indessen, bis **Charles Darwin,** der auf derReise des Beagle die Gelegenheit benutzte, die Korallenriffe und Atolle zu studieren, sein bahnbrechendes Werk „On the structure and distribution of Coral Reefs“ (1839; Edit. 2, 1872) veröffentlichte. Nach seiner Anschauung sind die schon lange von den Seeleuten unterschiedenen drei Hauptformen der Korallenriffe, die Strandriffe, Barriereriffe und Atolle nur verschiedene Entwicklungsstufen desselben Riffes, die durch eine Senkung des Bodens auseinander hervorgehen können. Die Strandriffe sind die primären Bildungen, aus denen je nach der Größe der Senkung und der Größe des Landes entweder die Barriereriffe oder die Atolle entstehen. Darwins Ansichten wurden später von **J. D. Dana** in dem „Geological Report of the Wilkes exploring Expedition“ (1849) bestätigt und erweitert und die Resultate seiner Untersuchungen noch eingehender in dem umfangreichen und gründlichen Werke „Corals and Coral Islands“ (1853, 1872, 1890) besprochen. In anderer Richtung gingen dagegen die Beobachtungen von **Semper** (Zeitschr. wiss. Zool., 1863), **Rein** (Bericht. Senckenb. nat. Gesellschaft, 1869—1870) und **Murray** (Proc. R. Soc. Edinburgh, 1879—1880), die die Koralleninseln in Hebungsgebieten sich bilden lassen. Es ist indessen nicht rätlich, hier eine detaillierte Schilderung der Ansichten

von Darwin und seinen Nachfolgern über die Entstehung der Koralleninseln zu geben, weil wir auf diese Erscheinungen später wieder zurückkommen.

IV. Periode.

Die neuesten Ansichten der Verwandtschaftsbeziehungen und der Klassifikation der Anthozoen.

Die anregenden Ausführungen, die O. und R. Hertwig in ihrer oben (p. 105) erwähnten Actinienarbeit gemacht hatten, trugen bald reife Früchte. Der Weg, den sich diese Forscher abgesteckt hatten, um eine tiefere Kenntnis von den Verwandtschaftsbeziehungen der Anthozoen zu bekommen, wurde auch bald von anderen Zoologen betreten, indem man nämlich begann, die Anthozoen anatomisch und entwicklungsgeschichtlich näher zu erforschen. Vor allem wurden die verschiedenen Formen der am höchsten differenzierten Blumentiere, der skelettlosen und meist beweglichen sog. Malacodermen, Gegenstand eines eingehenden Studiums. Von der Veröffentlichung der Hertwigschen Arbeit an nahmen diese Formen eine zentrale Stellung in der Anthozoengruppe ein. Auch ist es hauptsächlich die genauere Kenntnis der Organisation und Entwicklung der sog. Actinien, die in der letzten Zeit ein wenig Licht in die Verwandtschaftsbeziehungen der Anthozoengruppen gebracht und den Antrieb zu den neueren Klassifikationen gegeben hat.

Die Reihe der zahlreichen anatomisch-systematischen Untersuchungen der actinienartigen Tiere begann mit der Bearbeitung der Challengeractinien von **R. Hertwig** 1882 und 1888. In diesen Arbeiten wurde nämlich zum erstenmal ein umfassenderer Versuch gemacht, die Malacodermen mit Hilfe einer eingehenden Untersuchung ihres anatomischen Baues zu klassifizieren. Das Einteilungsprinzip, das H. zuerst benutzte, war die Anordnung und die Zahl der Mesenterien, das Vorkommen von einem mit abgewandten Längsmuskeln versehenen Richtungsmesenterienpaar, oder von zweien oder mehreren, und das Auftreten einer oder mehrerer Schlundrinnen (Siphonoglyphen). Die *Actiniaria* sc. *Malacodermata*, die H. infolge eines einfacheren Baues der Tentakeln den Alcyonarien entgegenstellte und also etwa in demselben Sinne wie Milne-Edwards die Zoantharia brauchte, wurden nämlich hier in folgende 6 Klassen eingeteilt:

Hexactiniae,
Paractiniae,
Monauleae,
Edwardsiae,
Zoantheae,
Ceriantheae.

Die *Hexactiniae* sind nach H. durch die paarweise zusammengehörigen, nach der Sechszahl angeordneten Mesenterien und durch die zwei Richtungsmesenterienpaare und die zwei Schlundrinnen charakterisiert. Zu ihnen „werden später zweifellos die meisten Korallen hingezogen werden müssen, vielleicht wird eine naturgemäße Einteilung nicht einmal skelettbildende und skelettlose Formen sondern können, da selbst bei der hier durchgeführten engeren Umgrenzung der Hexactinien die Möglichkeit nicht ausgeschlossen ist, daß manche ihrer Familien einzelnen Korallenfamilien näher stehen, als andere Hexactinien" (1882, p. 18). Die *Paractiniae* dagegen unterscheiden sich von den Hexactinien dadurch, daß die Mesenterienanordnung nicht nach der Sechszahl erfolgt ist. Die *Monauleae* sind mit paarweise zusammengehörigen Mesenterien, aber mit nur einem Richtungsmesenterienpaar und einer Schlundrinne versehen, während die *Edwardsien* zwei Richtungsmesenterienpaare und vier unpaarige Mesenterien haben. Die *Zoantheen* sind unter anderem durch die Gruppierung der Mesenterien in Paaren je eines unvollständigen, sterilen Micromesenteriums und eines vollständigen, fertilen Macromesenteriums, durch zwei Richtungsmesenterienpaare, von denen das eine vollständig, das andere unvollständig ist, durch eine mit dem vollständigen Richtungsmesenterienpaare verbundene Schlundrinne und durch ectodermale Kanäle in der Körperwand gekennzeichnet. Die *Ceriantheae* schließlich sind Actiniarien mit zahlreichen Einzelmesenterien und mit nur einer einzigen ventralen Schlundrinne und einer dorsalen Wachstumszone der Mesenterien.

Wie sich Hertwig die systematische Stellung der Antipatharien zu den Actiniarien und Alcyonarien dachte, geht aus seinen Ausführungen nicht deutlich hervor. Jedoch stimmte er der von von Koch (1878) ausgesprochenen Ansicht bei, daß die Hexactinie *Gephyra Dohrni* infolge der hornigen Befestigungsmasse, die diese Form auf ihrer Unterlage abscheidet, mit den Antipatharien verwandt sei, und betrachtete die von ihm aufgestellte Hexactinienfamilie *Amphianthidae* als eine Übergangsform zwischen den Hexactinien und Antipatharien.

Daß unter den Actiniarien die Formenreihe in betreff der Mesenterienanordnung mit den Edwardsien, Cerianthiden, Zoanthiden und Hexactinien morphologisch nicht abgeschlossen war, schien also aus den Untersuchungen R. Hertwigs hervorgegangen zu sein. Eine Brücke, die den Übergang zwischen den erwähnten sechs Gruppen vermittelt hätte, war jedoch nicht vorhanden, im Gegenteil standen die einzelnen Gruppen ziemlich schroff isoliert nebeneinander, wodurch die Edwardsien, Paractinien und Monauleen denselben systematischen Wert wie die Zoantheen und Ceriantheen bekamen. Zwar hatte Lacaze-Duthiers (1872, 1873) bei den Embryonen sowohl von *Actinia mesembryanthemum*, *Sagartia bellis* und *Bunodes gemmacea*, als auch von *Astroides calicularis* ein Stadium mit nur acht vollständigen Mesenterien gesehen und abgebildet, aber keinen Vergleich mit den *Edwardsia*-Mesenterien, deren Muskel-

anordnung damals jedoch nicht bekannt war, gemacht; zwar hatten O. und R. Hertwig 1879 gezeigt, daß gewisse Hexactinien (*Aiptasia*) während ihrer Entwicklung ein Achtmesenterienstadium durchlaufen, aber die Anordnung der Längsmuskulatur der vollständigen acht Mesenterien bei den betreffenden Jugendformen war nicht eine solche, daß es möglich war, diese Mesenterien mit denen der Edwardsien zu homologisieren. Während nämlich bei den Edwardsien die Seitenmesenterien an beiden Seiten der Sagittalebene gegen das ventrale Richtungsmesenterienpaar gleich orientierte und zugewandte Längsmuskeln hatten, trugen die mittleren Mesenterien bei dem untersuchten Entwicklungsstadium von *Aiptasia* einander zugekehrte Längsmuskeln. Ein Weg zur Lösung der Verwandtschaftsbeziehungen der Hexactinien und Edwardsien hatte sich indessen 1882 eröffnet, als R. Hertwig fand, daß von den zwölf Mesenterien bei „*Halcampa*" *clavus* acht stärkere und wahrscheinlich mit den *Edwardsia*-Mesenterien homologe Mesenterien vorhanden seien, wonach diese Form als ein Übergang zwischen den Edwardsien und den Hexactinien anzusehen wäre. Dieser Vermutung Hertwigs wurde bald von anderen Forschern beigestimmt. So fand G. Y. Dixon (Haddon, Note on *Halcampa*, Sc. Proc. R. Dublin Soc. 1886, p. 7) bei *Halcampa chrysanthellum* eine ähnliche Anordnung der Mesenterien wie bei *H. clavus*, und Haddon (Sc. Proc. Dublin Soc. 1887, p. 478; Ann. Mag. Nat. Hist. 1888, p. 256) konstatierte, daß die Larve von *Peachia* vier unvollständige und acht vollständige Mesenterien habe, von denen die letzteren die Längsmuskeln wie bei *Edwardsia* trugen. Ähnliche Beobachtungen machten G. Y. und A. F. Dixon (Proc. Dublin Soc., 1889, p. 318) an den Embryonen von *Bunodes verrucosa*, *Actinia mesembryanthemum* und *Cereus bellis*. Als schließlich auch McMurrich (John. Hopk. Univ. Circ., 1889, p. 31) ein Entwicklungsstadium einer Hexactinie, *Aulactinia stelloides*, mit sämtlichen acht Mesenterien in dem *Edwardsia*-Stadium beschrieb, wurde eine Brücke über die Kluft, die vorher die Hexactinien von den Edwardsien trennte, geschlagen. Merkwürdigerweise führten anfangs diese Beobachtungen nicht zu einer Vereinigung der beiden Gruppen, sondern zu einer noch schärferen Trennung der Edwardsien von den Hexactinien, da man von mehreren Seiten gleichzeitig begann, den Edwardsien eine mehr zentrale Stellung innerhalb der Anthozoen zu geben.

Die von McMurrich gefundene Übereinstimmung zwischen dem Genus *Edwardsia* und den Embryonen von *Aulactinia* in betreff der Zahl der Mesenterien und der Muskelanordnung derselben wurde bald von **Boveri** (Über Entwicklung und Verwandtschaftsbeziehungen der Actinien, Zeitschr. wiss. Zool., 49, 1889, p. 461) bestätigt. Dieser Forscher fand nämlich, daß die Embryonen von *Cereactis aurantiaca* und die einiger anderer Hexactinienlarven ein *Edwardsia*-Stadium durchmachten. Die Ableitung der Hexactinien von edwardsiaartigen Vorfahren schien also klar. Jedoch bereitete die von O. und R. Hertwig gefundene Abweichung der Anordnung der Mesenterienmuskulatur bei den Jugend-

formen von *Aiptasia* Schwierigkeiten für eine Ableitung sämtlicher Hexactinien von edwardsiaartigen Tieren. Weil die ausgebildeten Hexactinien zweistrahlig gebaut sind und die Anordnung der Mesenterienmuskeln bei den Entwicklungsstadien von *Aiptasia* auch eine ähnliche Symmetrie zeigten, während in dem *Edwardsia*-Stadium die Mesenterien durch ihre Muskelgruppierung bilateral angeordnet waren, glaubte B. annehmen zu können, daß das zweistrahlige Entwicklungsstadium eine sekundäre Erscheinung, eine Vereinfachung des Entwicklungsganges, repräsentiere. Auch andere Gruppen wurden von einem *Edwardsia*-Stadium abgeleitet. Die Untersuchung einer schwimmenden Cerianthidenlarve, *Arachnactis*, deren acht an die Schlundrinne grenzende Mesenterien dieselbe Gruppierung der Längsmuskeln wie bei *Edwardsia* zeigten, und die neue Mesenterien in einer der Schlundrinne entgegengesetzten Zone entwickelte, bewog B. zu der Anschauung, daß die Ceriantheae dadurch entstanden seien, daß ein edwardsiaartiges Tier neue Mesenterienpaare in dem dorsalen Richtungsmesenterienfache entwickelt habe. Auch für die von Blochmann und Hilger (1888) anatomisch näher beschriebene *Gonactinia* nahm B. eine direkte Abzweigung von den Edwardsien an, ebenso auch für die Hertwigsche Gruppe *Monauleae*, indem in dem letzteren Falle jederseits drei neue Mesenterien entwickelt worden seien. Die Zoantheen dachte er sich von den Edwardsien durch eine Hexactinie mit einem Mesenteriencyclus entstanden, und zwar in der Weise, daß neue Mesenterienpaare immer nur in zwei Intermesenterialräumen angelegt worden seien, nämlich in denjenigen, die den ventralen Richtungsmesenterien anliegen. Die *Paractiniae* dagegen wurden von den Hexactinien durch ungleichmäßiges Wachstum der verschiedenen Mesenterienpaare eines und desselben Cyclus gebildet, wodurch die Mesenterienanordnung nicht nach der Sechszahl erfolgte.

Ein wenig früher als Boveri hatte **Haddon** (A revision of the British Actiniae, Scient. Trans. R. Dublin Soc. [2] 4, 1889, p. 351–354) die Entwicklungslinien einiger Anthozoen behandelt. Obgleich H. von einer Klassifikation im ganzen absieht und ausdrücklich betont, daß er kein phylogenetisches Schema mitteile, ist seine Arbeit von Interesse, weil er die verschiedenen Entwicklungsstadien der Actinien miteinander in näheren Zusammenhang bringt. Haddon läßt nämlich in betreff der Mesenterien die Edwardsien ein vierzähliges *Scyphostoma*-Stadium und *Gonactinia* ein *Edwardsia*-Stadium durchlaufen, die typischen hexameralen Actinien sukzessiv durch ein *Scyphostoma*-, *Edwardsia*-, *Gonactinia*- und *Halcampa*-Stadium hindurchgehen. Vielleicht nur ein Zweimesenterialstadium haben die Ceriantheen und die übrigen Actinien gemeinsam, während die Zoantheen aus einer solchen Mesenterienform, wie sie bei *Gonactinia* vorhanden ist, sich entwickelt haben. Die Ableitung der Octocorallen ist unsicher, vermutlich hat die Gruppe sich sehr früh von dem *Scyphostoma*-Stock differenziert. H. hebt außerdem besonders hervor, daß

die zwölf ersten Mesenterien der typischen Actinien sich wie alle Mesenterien der Ceriantheen und Zoantheen bilateral anlegen.

Zu ähnlichem Resultate kam auch **McMurrich** (The Phylogeny of the Actinozoa, Journ. of Morph. 5, 1891, p. 125) bei seiner Behandlung der Verwandtschaftsbeziehungen der Blumentiere, indem er Boveris Ansicht über die Entstehung der Ceriantheen, Zoantheen, Hexactinien und Madreporarien aus edwardsiaartigen Vorfahren in der Hauptsache beistimmte. In betreff der Ceriantheen glaubt er konstatieren zu können, daß die Anlegung der acht ersten Mesenterien bei der Cerianthidenlarve *Arachnactis* in ähnlicher Weise vor sich gehe, wie bei der von ihm untersuchten Hexactinie *Rhodactis* und wie bei der von H. V. Wilson (1889) untersuchten Koralle *Manicina;* weil aber bei den Ceriantheen die nach dem Achtmesenterienstadium entstandenen Mesenterien in der der Schlundrinne entgegengesetzten Zone sich anlegen, seien die Ceriantheen direkt von den Edwardsien abzuleiten. Die Zoantheen und die Hexactinien dagegen hätten sich infolge der Übereinstimmung der Anlegung der zwölf ersten Mesenterien aus einer nach dem *Edwardsia*-Stadium auftretenden dodecameren Form mit acht vollständigen *Edwardsia*-Mesenterien und vier unvollständigen Mesenterien entwickelt. Als eine Vorstufe der Hexactinien wurde eine neue Anthozoenordnung, *Protactiniae,* zu der *Scytophorus*, *Gonactinia* und *Oractis* gerechnet wurden, angesehen, eine Gruppe mit zwölf primären Mesenterien und einem unvollständigen, von der dorsalen gegen die ventrale Seite sich entwickelnden Mesenteriencyclus zweiter Ordnung. In betreff der übrigen Anthozoengruppen deutete McMurrich die Antipatharien wahrscheinlich als sehr ursprüngliche Formen, die zwischen der scyphostomaähnlichen Urform der Anthozoen und der ursprünglichen achtstrahligen Form ständen. Zwar sprechen das Fehlen fossiler Reste der Antipatharien gegen eine solche Deutung, aber es wäre möglich, daß sowohl die Stockbildung, als das Auftreten eines Skelettes erst innerhalb der Gruppe erworben wurde und also jüngeren zoologischen Datums wäre. Die Rugosen sind auch eine der primitivsten Gruppen der Anthozoen und vielleicht ursprünglicher als die Edwardsien und die Alcyonarien; ihre Stellung jedoch ist sehr unsicher, weil ihr weicher Körper nicht anatomisch studiert werden kann: wahrscheinlich stammen die Rugosen von einer Form mit acht Mesenterien. Die Alcyonarien sind auch wahrscheinlich sehr ursprüngliche Formen und Vorgänger der Edwardsien.

Wir haben uns etwas ausführlicher mit den Versuchen Boveris und McMurrichs, die verschiedenen Anthozoengruppen in genetischen Zusammenhang miteinander zu bringen, beschäftigt, hauptsächlich aus dem Grunde, weil McMurrichs Anthozoensystem vom Jahre 1893 dadurch einigermaßen verständlich wird. Seine phylogenetischen Studien von 1891 gebrauchte McMurrich nämlich zwei Jahre später (Report of the Actiniae collected by . . . Albatross, Proc. Nat. Mus. 16, 1891, No. 930,

p. 132) zu klassifikatorischem Zwecke, indem er die Anthozoen in folgende acht Gruppen einteilte:

1. *Rugosae*,
2. *Antipatharia*,
3. *Alcyonaria*,
4. *Edwardsiae*,
5. *Ceriantheae*,
6. *Zoantheae*,
7. *Protactiniae*,
8. *Hexactiniae*.

Fassen wir McMurrichs System näher in Augenschein, so ergibt sich dabei, daß es eine der konsequentesten Durchführungen der Einteilung der Anthozoengruppe nach der Entstehungsweise und der Anordnung der Mesenterien nach der Gruppierung der Längsmuskulatur derselben ist, fast ohne Berücksichtigung der übrigen Organisationsverhältnisse. Die Anwendung dieses Prinzips fiel zwar in gewissen Fällen für die Klassifikation glücklich aus, in anderen dagegen führte sie zu weniger glücklichen Gruppierungen. So bekamen die Zoantheen und die Ceriantheen mit Recht wieder die höhere systematische Stellung in dem System, die ihnen Gray und Klunzinger, Bronn und Haeckel, letzterer jedoch nur in seiner ersten Klassifikation, gegeben. Die eigentlichen Actinien (Hexactinien) und die Madreporarien wurden dagegen in Übereinstimmung mit den Ausführungen O. und R. Hertwigs ohne Rücksicht auf das Vorkommen oder Fehlen eines Kalkskelettes infolge des übereinstimmenden Baues in der Anordnung der Mesenterien zu einer Gruppe *Hexactiniae* zusammengestellt, eine Anordnung, die zwar vom morphologischen Gesichtspunkte sich verteidigen läßt, die aber wahrscheinlich nicht den Entwicklungsgang repräsentiert. Denn in keinem einzigen Falle hat es sich gezeigt, daß einzelne Korallen- und Actinienfamilien miteinander verwandt sind, wie Dana, Gosse und R. Hertwig vermuten läßt (p. 66—68, 118).

War der Gedanke, den systematischen Wert der Zoantheen und der Ceriantheen zu erhöhen und die „sechsstrahligen“ Actinien mit den Madreporarien zusammenzustellen, schon vorher ausgesprochen worden, so war die Idee, die Edwardsien und die Protactinien zu zwei den Alcyonarien, Rugosen und Antipatharien gleichwertigen Gruppen zu machen, ganz neu und charakteristisch für das McMurrichsche System. Versuchen wir, den Grund dieser so beträchtlichen Erhöhung des systematischen Werts der Edwardsien zu analysieren, so scheint es leicht, ihn zu finden. Er liegt nämlich ganz gewiß mit in dem Umstande, daß Boveri und McMurrich in den Edwardsien nicht nur Stammformen für die Hexactinien, sondern auch für die Ceriantheen und Zoantheen sahen. War die systematische Stellung der letzteren erhöht, so folgte auch ohne weiteres eine höhere Wertschätzung der Stammformen dieser Gruppe, der Edwardsien. Viel schwerer ist indessen

zu verstehen, wie die Protactinien einen so hohen Platz in dem System bekommen konnten, denn McMurrich sah in den Protactinien deutliche Übergänge zwischen den Edwardsien und den Hexactinien.

Betrachten wir die Diagnose der Ordnung *Protactiniae* näher, so müssen auch wir sie als wenig glücklich ansehen. Eine Hexactinie mit nur sechs Mesenterienpaaren repräsentiert nämlich in betreff der Mesenterienanordnung in der Regel eine niedrigere phylogenetische Stellung als die Protactinien, die außer den sechs Hauptmesenterienpaaren mit einem unvollständigen Mesenteriumcyclus zweiter Ordnung versehen waren. Eine Einschaltung der Protactinien zwischen Hexactinien mit einem Mesenteriencyclus und solchen mit zweien war natürlicherweise ein systematischer Mißgriff. So hoch schätzte indessen McMurrich die Bedeutung der verschiedenen Mesenterienanordnung für die Systematik der Anthozoen, daß er in betreff der drei zu den Protactinien gestellten Genera *Gonactinia*, *Scytophorus* und *Oractis*, die ein wenig differente Mesenterienanordnung hatten, aussprach, daß es vielleicht richtiger wäre, für jede Gattung eine neue Tribus aufzustellen.

Bei der Konsequenz, mit der McMurrich seinem Einteilungsprinzip bei der Klassifikation der Blumentiere folgte, hätte man wohl verlangen können, daß er die von R. Hertwig nach ähnlichen Einteilungsprinzipien aufgestellten Tribus *Paractiniae* und *Monauleae* nicht nur akzeptiert, sondern ihnen auch einen ebensohohen systematischen Wert wie den Zoantheen und Ceriantheen gegeben hätte. Was die *Monauleae* betrifft, so war dies gewissermaßen in der Tat der Fall, wenn er den Repräsentanten der *Monauleae*, das Genus *Scytophorus*, in die jedoch nicht mit den *Monauleae* synonyme Ordnung *Protactiniae* einrangierte. Dagegen gereicht es McMurrich zum Verdienst, daß er sich schon vor der Aufstellung seines Anthozoensystems (Journ. of Morph. 3, 1889, p. 11; 1891, p. 139), wie auch später (1897) scharf gegen die Akzeptierung der Hertwigschen *Paractiniae* äußerte, indem er daran erinnerte, daß eine von der Sechszahl abweichende Mesenterienanordnung für verschiedene Genera, ja bisweilen auch für einzelne Arten eines Genus charakteristisch ist. Diese Umstände deuteten darauf hin, daß die Paractinien keine natürliche Gruppe bildeten, und daß eine von der Sechszahl abweichende Mesenterienanordnung nur von verhältnismäßig geringem systematischen Wert sei.

Indessen wurden bald neue Mesenterientypen entdeckt, für die verschiedene Tribus aufgestellt wurden, denen aber jedenfalls insofern ein niedrigerer systematischer Wert gegeben wurde, als sie zusammen mit den Edwardsien, Zoantheen und Ceriantheen unter die Actiniarien einrangiert wurden. So stellte Boveri (Zool. Jahrb. System. 7, 1894, p. 243) für das von ihm entdeckte vollständig radial gebaute Genus *Gyractis* eine neue Tribus *Holactiniae* auf. Carlgren (Svenska Vet.-Akad. Förhandl. 1895, p. 24) ließ vorläufig das freischwimmende Genus *Minyas* infolge einer von ihm angetroffenen eigentümlichen Verschiebung der Mesenterienpaare, wodurch die ursprüngliche Gruppierung derselben verwaschen

wurde, eine besondere Tribus *Minyae* (= Andres' *Minyadinae*) bilden. Kwietniewski (Abh. Senckenb. Nat. Gesellsch. 23, 1897, p. 334) rangierte die wie die Holactinien radial gebaute, aber mit mehreren schwachen Schlundrinnen versehene Gattung *Thalassianthus* in eine Tribus *Thalassiantheae* ein und schuf (1898, p. 423) für ein mit sechs symmetrisch gestellten Richtungsmesenterienpaaren und ebensovielen Schlundrinnen versehenes Exemplar einer neuen Gattung *Gyrostoma* eine Tribus *Isohexactiniae*. Eine neue Actiniarientribus, *Protantheae*, deren Aufstellung jedoch auch auf andere Charaktere als die Mesenterienanordnung basiert war, gründete Carlgren (Svenska Vet.-Akad. Förh. 1891, p. 88), indem er die mit acht vollständigen *Edwardsia*-Mesenterien und mit ectodermalen Längsmuskeln in der Körperwand ausgerüsteten Genera *Protanthea* und *Gonactinia* zusammenstellte. Fowler (Quart. Journ. Microsc. Sc. 1888) beschrieb eine eigentümliche freischwimmende Form *Thaumactis medusoides*, deren Körperwand Längsmuskeln besaß, und errichtete für sie eine besondere Gruppe *Thaumactiniae*. Schließlich bildete Danielssen (1887, p. 3; 1890, p. 143) für zwei Genera *Aegir* und *Fenja*, die nach seiner Meinung mit einem wirklichen Cölom versehen waren, die Tribus *Aegireae*.

Die hier erwähnten Tribus haben indessen niemals denselben systematischen Wert erhalten wie die Ceriantheen und Zoantheen, im Gegenteil sind sie wie die Paractinien und Monauleen bald wieder eingezogen worden, oder sie haben einen niedrigeren systematischen Rang bekommen. So ist es mit den Holactinien, Isohexactinien, Thalassiantheen und Minyen nach Untersuchungen von Carlgren (1893, p. 130, 133; 1898, p. 4; 1900, p. 35; 1904, p. 75), von A. C. Haddon (1898, p. 462) und von v. Beneden (1898, p. 151—154) gegangen. Die Tribus *Aegireae* wurde von Appellöf (1896) beseitigt, nachdem sich die Beobachtungen Danielssens über *Aegir* und *Fenja* als irrig erwiesen hatten. Die Thaumactininen sind von Carlgren (1893, p. 24) zu den Protantheen gestellt worden, einer Gruppe, die er trotz des Widerspruchs einiger Forscher noch aufrecht hält.

Boveris und McMurrichs Versuch, den Edwardsien eine zentrale Stellung unter den Anthozoen zu geben, wurde bald von einigen Seiten abgelehnt. Die nähere Untersuchung einer mit der sog. Semperschen Larve verwandten Zoanthidenlarve veranlaßte **E. v. Beneden** (Bull. Acad. Belgique [3] 20, 1890), die Verwandtschaft zwischen den Edwardsien und den Zoantheen zu verneinen. Der Umstand, daß die Mesenterien der Zoantheen, wie es scheint, in einer anderen Ordnung als die der Hexactinien sich anlegen, wie auch der, daß man bei einer Abstammung der Zoantheen von den Edwardsien annehmen muß, daß die unvollständigen Richtungsmesenterien der Zoantheen von den dorsalen Richtungsmesenterien der Edwardsien kommen, macht es nach E. v. Beneden wahrscheinlich, daß die Zoantheen in der Anthozoengruppe isoliert stehen. Bald darauf (Arch. de Biol. 11, 1891) führte die Untersuchung der Ent-

wicklung einer Cerianthidenlarve (*Arachnactis*) ihm zu dem Resultat, daß auch die Cerianthiden kein *Edwardsia*-Stadium durchmachen. Verschiedenheiten in der Anlage der Fächer und in der Mesenterienanordnung, wie auch in der Verbreitung der Längsmuskulatur der Körperwand und der Mesenterien unter den Ceriantheen einerseits und den Edwardsien und den Hexactinien andererseits sprachen nämlich gegen die Ansicht, daß das *Edwardsia*-Stadium eine Vorstufe der Cerianthiden gewesen sei. Bald darauf fand **Carlgren** (Svenska Vet.-Akad. Förh. 1893, p. 241) bei einer Untersuchung mehrerer ausgewachsenen Cerianthiden eine ganz andere Anordnung der Längsmuskulatur der Mesenterien, als die von Boveri an den Embryonen beschriebene. Statt der von Boveri behaupteten Gruppierung dieser Längsmuskeln an der dem Richtungsmesenterienpaar zugewandten Seite — ein Verhalten, auf das dieser Forscher zum größten Teil die Ableitung der Ceriantheen von den Edwardsien stützte —, wurden diese Muskeln von Carlgren an der abgewandten Seite angetroffen, was auch E. v. Beneden (1898) später bei *Cerianthus lloydii* bestätigte. Infolgedessen sei es, meint Carlgren, nicht möglich, die Richtungsmesenterien und die Schlundrinne bei Ceriantheen mit den ventralen Richtungsmesenterien und der ventralen Schlundrinne der Edwardsien und der Hexactinien zu homologisieren. Vielmehr sei es wahrscheinlicher, daß die Ceriantheen von einer betreffs der Mesenterien wie eine Octactinie gebauten Form abstammen, indem in dem ventralen Fach bei einer solchen neue Mesenterien angelegt würden (l. c., p. 244). Dagegen sei die von v. Beneden behauptete Verschiedenheit in dem Baue der Körperwand bei den Cerianthiden einerseits, bei den Edwardsien und den Hexactinien andererseits von geringerer Bedeutung, weil eine Längsmuskelschicht und ein Nervensystem, die bei den Ceriantheen in der Körperwand entwickelt sind, auch bei einigen mit den Hexactinien nahe verwandten Formen, wie bei *Protanthea* und *Gonactinia*, sich fänden.

Wurde also einerseits durch die Untersuchungen der mehr aberranten Actinien, besonders der Ceriantheen, die Kluft zwischen ihnen und den Edwardsien vertieft, so wurde andererseits bald ein innigerer Zusammenhang zwischen den Edwardsien und den Hexactinien von verschiedenen Seiten postuliert. So zeigte Carlgren, der zwar in seiner ersten größeren Actinienarbeit (1893) die Hertwigschen Actiniariengruppen, *Edwardsiae, Hexactiniae* und *Ceriantheae* beibehält, teils, daß die Tentakel im neuen Edwardsiengenus *Milne-Edwardsia* ganz nach dem Hexactinientypus angeordnet sind, teils, daß es eine Hexactinie, und zwar *Halcampa duodecimcirrata*, gibt, die schon in einem Stadium, das dem *Edwardsia*-Stadium sehr nahe liegt, d. h. wenn sie mit nur acht vollständigen Mesenterien versehen ist, Geschlechtsreife bekommt. Auch die 1891 von ihm aufgestellte Actiniarientribus *Protantheae* wurde von Carlgren als morphologische Zwischenform zwischen den Edwardsien und den Hexactinien angesehen. In betreff der Verwandtschaft der Edwardsien, Protantheen und Hexactinien sprach Carlgren die Meinung aus, daß die

Protantheen als der einzige übrig gebliebene Repräsentant aus der Zeit, wo auch die Hexactinien in der Körperwand eine Längsmuskelschicht hatten, angesehen werden kann. Eine solche Längsmuskelschicht war auch wahrscheinlich bei den ursprünglichen Edwardsien vorhanden (K. Svenska Vet.-Akad. Handl., Bd. 25, No. 10, p. 131, 1893). Eine ähnliche Ansicht in betreff der Verwandtschaftsbeziehungen der drei Gruppen sprach **Appellöf** (Bergens Mus. Aarsb. 1893, 4, p. 17—20) aus. Die Schwierigkeit, die Edwardsien als eine von den Hexactinien verschiedene Tribus aufrecht zu halten, zeigte sich schließlich durch die Untersuchungen **Faurots** (Etudes sur l'anatomie, l'histologie et le développemend des Actinies, Arch. Zool. Exp. [3] 3, 1895, p. 43—262) an einigen von ihm untersuchten Edwardsien. Er fand nämlich, daß die betreffenden Edwardsien außer den acht vollständigen Mesenterien in den allerdistalsten Körperpartien sehr schwache Mesenterien tragen, die zusammen mit den ersteren eine für die Hexactinien charakteristische Anordnung der Mesenterien bildeten, eine Beobachtung, die Andres (Interno all' *Edwardsia Claparedii*, Mitt. zool. Stat. Neapel 1881) schon vorher gemacht hatte, deren Bedeutung er indessen nicht eingesehen zu haben scheint.

Die geschilderten Tatsachen forderten natürlicherweise eine andere Gruppierung der actinienartigen Tiere und eine andere Zusammenstellung der verschiedenen Anthozoengruppen als in dem Hertwigschen und McMurrichschen Systeme. Bei der Erörterung der Entstehung der bilateralen Symmetrie der Anthozoen stellte **Carlgren** in einer Arbeit (Beobachtungen über die Mesenterienstellung etc., Festschrift für Liljeborg, 1896), die indessen die Klassifikation nicht näher behandelt, die Edwardsien, Protantheen und Hexactinien zu einer Gruppe *Actiniarien* zusammen, während die Zoantheen *Zoantharien*, die Ceriantheen *Ceriantharien* genannt werden. Bald darauf gebrauchte er in zwei systematischen Arbeiten (Zoantharien d. Hamb. magelhaens. Sammelreise, 1898; Ostafrikanische Actinien, Mitteil. Naturh. Mus. Hamburg 1900) gleichwertig mit den *Alcyonaria* die Namen *Zoantharia*, *Ceriantharia* und *Actiniaria*, In der letzteren Gruppe findet man die Edwardsien wie bei den älteren Autoren wieder als eine Familie, während die Protantheen, jedoch innerhalb der Actiniariengruppe, eine höhere systematische Stellung als die Edwardsien beibehalten.

Unabhängig von diesen Ansichten kam auch **v. Beneden** zu ähnlichen Resultaten in betreff der actinienartigen Tiere. In seiner schönen Arbeit über die Anthozoenlarven der Planktonexpedition der Humboldtstiftung 1898 wurden die Verwandtschaftsbeziehungen der einzelnen Anthozoengruppen und die Klassifikation derselben näher behandelt, wie auch der systematische Wert der früher besonders nach der Mesenterienanordnung aufgestellten Actinientribus näher diskutiert. Die Klassifikation v. Benedens stützt sich in erster Linie auf die ontogenetische Entwicklung der verschiedenen Formen. Sowohl bei den Hexactinien und den Zoantheen, als bei den Ceriantheen kann man in der Entwicklung der

Mesenterien zwei ganz bestimmte Perioden unterscheiden, die jedoch bei den drei Gruppen verschieden sind. Bei den Ceriantheen ist das erste Stadium, die „*Cerinula*"-Larve, durch das Vorhandensein von nur sechs Fächern und sechs Mesenterien charakterisiert. Von diesen letzteren stehen drei auf jeder Seite der Sagittalebene, ein Paar (couple) in dem einen Mundwinkel in dem vorderen Ende des Tieres bildet das Richtungsmesenterienpaar; dem Richtungsfach gegenüber liegt das Vermehrungsfach, in welchem im folgenden Stadium die Anlage neuer Mesenterien von vorn nach hinten vor sich geht, von einem Paare kleiner Mesenterien begrenzt. Von den vier Seitenfächern, die jederseits durch ein stärkeres Mesenterium voneinander geschieden sind, sind vier Tentakel ausgestülpt. Auf diesem Stadium ist eine andere Anthozoengruppe, die Antipatharien, in der Hauptsache stehen geblieben, denn sowohl die Mesenterienanordnung, als das Vorhandensein einer ectodermalen Längsmuskelschicht in der Körperwand sind beiden Gruppen gemeinsam. Demzufolge stellt v. Beneden die Ceriantharien und Antipatharien zu einer Gruppe *Ceriantipatharia* zusammen. Die Cerinula wird von dem Scyphopolypen oder der Scyphula abgeleitet, denn die Entstehung des vorderen und hinteren Fachs bei jener stimmt mit der Anlage der medianen Fächer bei diesem überein. Der Scyphopolyp oder die Scyphula ist auch die Stammform der Rugosen, nur kommt bei diesen eine kreuzförmige Anordnung der primären Fächer vor. Die *Rugosa*, *Scyphomedusa* und *Ceriantipatharia* stehen nicht weit voneinander entfernt und bilden eine Unterklasse der Anthozoen, die *Scyphactiniaria*. Als Unterklasse von demselben systematischen Wert wie sie wurden die *Octactiniaria* (die Alcyonarien) und die *Zoanthactiniaria* (Zoantheen, Actiniarien und Madreporarien) aufgeführt. Die drei letzten Unterabteilungen der Anthozoen sind miteinander nahe verwandt, weil die erste Entwicklung der Mesenterien bis zum Stadium mit zwölf solchen, dem „*Halcampula*"-Stadium, für alle drei Gruppen in ähnlicher Weise stattfindet. Von hier ab ist der Entwicklungsgang bei den Zoanthiniarien und den Hexactiniarien verschieden. Während nämlich bei diesen neue Mesenterien in allen sog. Zwischenfächern oder Exocölen entstehen, ist die Entwicklungszone für neue Mesenterien bei jenen nur auf zwei Punkte an jeder Seite des ventralen Richtungsmesenterienpaares beschränkt.

Das v. Benedensche System der Anthozoen hat folgendes Aussehen:

Anthozoa = Scyphozoa.

1. Unterklasse: *Zoanthactiniaria.*
   1. Gruppe: *Zoanthiniaria.*
   2. Gruppe: *Hexactiniaria.*
      Madreporaria.
      Actiniaria.
2. Unterklasse: *Octactiniaria.*

3. Unterklasse: *Scyphactiniaria.*
3. Gruppe: *Ceriantipatharia.*
Cerianthaira.
Antipatharia.
4. Gruppe: *Scyphomedusa.*
5. Gruppe: *Rugosa.*

In demselben Jahre, als v. Beneden seine Anthozoenklassifikation veröffentlichte, erschien eine Arbeit von **A. Goette** (Einiges über die Entwicklung der Scyphopolypen, Zeitschr. f. wiss. Zool. 1897, Bd. 63), in der auch die Verwandtschaftsbeziehungen und die Systematik dieser Tiergruppe ausführlicher behandelt wurde. Dieser Forscher, der schon früher (1887; vergl. Chun, Coelenterata, Allgemeiner Teil, p. 209) die Ctenophoren, Scyphomedusen und Anthozoen wegen des Vorkommens eines ectodermalen Schlundes und der ihn umgebenden sog. primären Magentaschen zu einer Gruppe *Scyphozoa* zusammengestellt hatte, leitete sowohl die Scyphomedusen, als auch die Anthozoen von einer vierzähligen Scyphostomaform ab. Seine embryologischen Studien über die Bildung der ersten Mesenterien und der Intermesenterialräume oder „Magentaschen" bei *Cerianthus lloydii*, *Cereactis aurantiaca* und einigen anderen Actiniarien hatten ihn nämlich zu der Ansicht geführt, daß die Entstehung der erwähnten Bildungen bei den Actinien und Korallen ganz bestimmte Homologien mit der Anlage der vier Septen und der vier Magentaschen bei den Scyphomedusen darstellten. Zwar erschien das Auftreten dieser Bildungen besonders bei den Cerianthidenlarven in einer ein wenig modifizierten Form, indessen bewies das Antreffen rudimentärer Septaltrichter, die in voll entwickeltem Zustande bei der *Scyphostoma* sich vorfinden, in den Mesenterien der erwähnten Actinienembryonen „gegenstandslos", daß die Anthozoen und die Scyphomedusen miteinander nahe verwandt sind. Von der vierzähligen *Scyphostoma* zweigen sich sowohl die Scyphomedusen, als auch sechszählige, achtzählige und vielleicht auch vierstrahlige Scyphopolypen ab. Die sechszähligen Scyphopolypen waren die Stammform der Antipathiden und Cerianthiden, die achtstrahligen einerseits der Alcyonarien, anderseits der Edwardsien und durch diese Form die der sog. eigentlichen Actinien, Hexactinien, und Steinkorallen. Beide Arten von Scyphopolypen divergierten schon von der vierzähligen Urform ab, indem ihre Entwicklung verschiedenartig verlief; die vierstrahlige Form wurde bei den Cerianthiden durch eine einfache Halbierung der zwei Seitentaschen in eine sechsstrahlige Form verwandelt, die durch das vorzeitige Erscheinen und die Lage jener ersten Teilungssepten sich scharf von den folgenden Entwicklungsstufen unterschied, die durch die fortgesetzten Teilungen der ventralen Richtungsfächer gekennzeichnet sind. Bei den meisten Actinien und bei den Steinkorallen wurde dagegen durch Dreiteilung der dorsalen und ventralen Taschen das achtzählige *Edwardsia*-Stadium erreicht. Genealogisch präsentieren sich die Scypho-

polypen (Anthozoen) in zwei natürlichen Gruppen, erstens den nach ihrem Ursprunge sechszähligen Scyphopolypen, die man daher füglich *Hexacorallia* nennen kann, nämlich den Ceriantiden und den in ihrer Mesenterienanordnung mit den Ceriantidenlarven übereinstimmenden Antipathiden, und zweitens den in demselben Sinne achtzähligen Scyphopolypen, und zwar den *Octocorallia*, zu denen teils die Alcyonarien mit ihren acht Tentakeln und den ungepaarten seitlichen Mesenterien, teils die *Polyactinia* (Hexactinien mit allen ihren Abkömmlingen und Steinkorallen) mit ihren 16 oder mehr Tentakeln und in der Regel mit seitlichen Binnenfächern gehören. Die Stellung der Zoantheen ist unsicher; möglicherweise sind sie unter den Hexacorallien einzurangieren. Um diese zwei genealogischen Gruppen, *Hexacorallia* und *Octocorallia*, in systematische Ordnungen zu verwandeln, müssen allerdings embryologische Merkmale für sie verwendet werden: die sechs- und die achtzählige Grundform, jene mit zwei lateralen, diese mit vier dorsoventralen Teilungsmesenterien zwischen vier primären Mesenterien. Eine solche Anordnung ist indessen zweifelhaft, weil es, wie Goette meint, für den die Genealogie und Klassifikation in gewissem Sinne Gegensätze sind, fraglich ist, ob gerade die Genealogie bessere Anhaltspunkte für eine praktische Klassifikation liefern kann. In jedem Falle scheint ihm die Aufstellung der Ordnung *Zoantharia* und der Unterordnung *Malacodermata* nicht angebracht zu sein. „Die Ceriantiden, Antipathiden, Zoantheen, Hexactinien und Steinkorallen sind", betont Goette, „zweifellos wohlumgrenzte und systematisch ebenso gut definierbare Gruppen wie die Alcyonarien; warum werden sie aber insgesamt als Zoantharien den Alcyonarien entgegengesetzt? Von ihren Unterscheidungsmerkmalen — glatte, nicht gefiederte Tentakel, Besitz von Binnenfächern mit der Grundzahl 6 — stimmt keines ausnahmslos, am wenigsten die Binnenfächer und ihre Grundzahl; gemeinsam ist ihnen nicht einmal der Mangel der besonderen Kennzeichen der Alcyonarien (acht gefiederte Tentakel, keine seitlichen Binnenfächer), da die Thalassiantheen gefiederte Tentakel, die Edwardsien, Ceriantiden und Zoantheen ebenfalls keine seitlichen Binnenfächer besitzen. Ist aber die Ordnung der Zoantharien hinfällig, so ist es natürlich auch die Unterordnung der Malacodermen, und es müssen daher, wenn man nicht alle aufgezählten Gruppen koordinieren will, passendere Verbindungen zwischen ihnen gesucht werden."

Wie wir sehen, sind die *Hexacorallia* Goettes und die *Hexacorallia* oder *Hexactinia* der meisten anderen Autoren, z. B. Haeckels, ganz verschiedene Begriffe: jene umfassen die Ceriantiden und Antipathiden, diese die Actinien und die Steinkorallen. Die *Hexactinia* und die *Hexacorallia* in letzterem Sinne sind, meint Goette, gegenwärtig am besten aufzugeben. „Die Grundzahl 6 der Binnenfächer, auf die der Name sich bezieht, ist ein selbst in der einzelnen Art sehr variabler Charakter, also am wenigsten zum Merkmal einer Familie geeignet, besonders da durch dasselbe die nächsten Verwandten in unnatürlicher Weise in verschiedene

Familien getrennt werden.“ Schon früher war eine ähnliche Ansicht von Klunzinger (p. 104) ausgesprochen worden.

In seinem Lehrbuch der Zoologie (Leipzig 1902) benutzt Goette eine genealogischen Anthozoenforschungen zu klassifikatorischem Zwecke, indem er folgendes Anthozoensystem aufstellt:

Scyphopolypi (Anthozoa).
Unterordn. 1: *Hexacorallia.*
Cerianthidae.
Antipathidae.
Unterordn. 2: *Octocorallia.*
Alcyonaria.
Polyactinia (eigentl. Actinien, Steinkorallen).

Besonders bemerkenswert sowohl für das v. Benedensche als das Goettesche Anthozoensystem ist die Zusammenstellung der Ceriantharien und Antipatharien zur Gruppe *Ceriantipatharia* resp. *Hexacorallia*, ein Verfahren, gegen welches nach unserer gegenwärtigen Kenntnis der beiden Abteilungen sowohl vom embryologischen, als vom morphologischen Gesichtspunkt kaum wichtigere Einwendungen ins Feld geführt werden können, obgleich zwar in der allerneuesten Zeit McMurrich (Science 21, 1905, p. 856) noch die acht ersten Mesenterien der Ceriantharien mit den acht stärkeren *Edwardsia*-Mesenterien homologisiert. Goette und v. Beneden schließen sich dabei der schon von **Brook** (Report on the Antipatharia. Challenger Report, P. 80, Zool., Vol. 32, 1889, p. 218) ausgesprochenen Ansicht an, daß verschiedene Merkmale, die Anordnung der Mesenterien, die strukturlose Beschaffenheit der Mesoglöa, das Vorhandensein einer ectodermalen Längsmuskelschicht in der Körperwand und im Schlundrohr und die rudimentäre Mesenterienmuskulatur, die bei beiden Gruppen vorhanden sind, eine nähere Verwandtschaft zwischen ihnen als mit den übrigen Anthozoen andeuten. Alle diese wichtigen Übereinstimmungen, besonders die auffallende Ähnlichkeit der Mesenterienanordnung bei der Cerianthidenlarve und den einfachsten Antipatharien, scheinen eine engere genetische Zusammengehörigkeit der beiden Gruppen festzustellen. Sie sprechen auch meiner Meinung nach entschieden gegen den v. Kochschen Versuch (Mitteilungen über Cölenteraten. Zur Phylogenie der Antipatharia. Morph. Jahrb. 4. Suppl., 1878), die Antipatharien, besonders in betreff der Mesenterienanordnung, als degenerierte Hexactinien anzusehen, eine Meinung, der auch L. S. Schultze (Abh. Senckenb. naturf. Gesellsch., Bd. 23, 1896) sich angeschlossen hat. Denn welche Ansicht man von den schwachen, vom Schlundrohre zu der Mundscheibe verlaufenden Mesenterien der Antipatharien auch hat — ob sie in Entwicklung begriffene Neubildungen sind und Mesenterien einer besonderen Art repräsentieren, was am wahrscheinlichsten ist, oder ob sie in Degeneration sich befindende Organe sind —, so ist es niemals nachgewiesen worden, daß die zwölf Mesenterien bei gewissen

Antipatharien mit den zwölf ersten Mesenterien der eigentlichen Actinien in einiger Beziehung homolog sind. Gegen die Ableitung der Antipatharien von hoch stehenden Actiniarien sprechen auch die übrigen primitiven Organisationsverhältnisse der ersteren, vor allem das Vorhandensein von ectodermalen Längsmuskeln in der Körperwand, die nur bei den primitivsten Actiniarien vorkommen, dagegen bei allen übrigen reduziert sind.

Können wir den Erörterungen v. Benedens und Goettes bezüglich des genetischen Zusammenhanges der Antipatharien und Ceriantharien ohne Zaudern ganz beistimmen, so liegen die Verhältnisse schlechter in betreff der Rugosen. v. Benedens Versuch, diese Gruppe wegen der vermuteten Vierzahl in der Fächeranordnung bei beiden Gruppen in die Nähe der Scyphomedusen zu stellen, ist schon aus dem Grund unhaltbar, weil bei den Rugosen nach übereinstimmenden Angaben mehrerer Forscher in der Regel sechs primäre Septen entstehen. Für eine Verwandtschaft der Rugosen mit den Ceriantharien ist es auch nicht möglich, einige wichtigere Argumente anzuführen (vgl. p. 149). Auch die von Goette postulierte Ansicht von einem engen genetischen Zusammenhang zwischen den Anthozoen (sc. Scyphopolypen Goettes) und den Scyphomedusen — eine Verwandtschaft, die in v. Benedens System noch prägnanter ausgedrückt wird, indem hier die Rugosen, Ceriantharien, Antipatharien und Scyphomedusen zusammen eine Unterklasse der Anthozoen, die Scyphactiniaria, bilden, die den Octactiniarien und den Zoanthactiniarien entgegengestellt wird — ist schwer aufrecht zu halten. Denn wenn auch eine gewisse Ähnlichkeit in der Entstehung der Mesenterien und Fächer bei beiden Gruppen existieren sollte, was noch nicht endgültig feststeht (vergl. Appellöf, Studien über Actinienentwicklung, Bergens Mus. Aarsb. 1900, No. 1), so ist meiner Meinung nach nicht ausgeschlossen, daß diese Ähnlichkeit mit einem Parallelismus in der Entwicklung zusammenhängt. Für das Vorhandensein eines solchen spricht nämlich der Umstand, daß die primäre Funktion der Mesenterien bei den Anthozoen und den Scyphomedusen nicht dieselbe gewesen ist. Bei den Anthozoen ist nämlich die primäre Funktion der Mesenterien, das Schlundrohr zu stützen, die zweite Funktion, ein Zusammenziehungsorgan des Tieres in der Längsrichtung zu sein, was durch das Auftreten entodermaler Längsmuskeln in den Mesenterien bewirkt wird; bei den Scyphomedusen dagegen stehen die Septen in keiner Beziehung zu dem Schlundrohr, und die primäre Funktion der Septen stimmt wahrscheinlich mit der zweiten Funktion der Mesenterien bei den Anthozoen überein, was durch das frühe Auftreten ectodermaler, von der Mundscheibe sich einsenkender, starke Längsmuskeln enthaltender Septaltrichter bestärkt zu werden scheint. Zwar hat Goette zur Stütze seiner Ansicht hervorgehoben, daß auch bei den Actinienlarven Septaltrichter in rudimentärer Form auftreten, aber diese vermeintlichen Septaltrichter haben sich als Kunstprodukte entpuppt. Auch ist es schwer, sich vorzustellen, daß Formen, die einmal eine ectodermale, in der Mitte der Septen liegende Längsmuskulatur bekommen haben, diese verloren haben sollten, um

diese später durch eine entodermale zu ersetzen, was tatsächlich geschehen sein müsste, wenn Scyphostoma eine Stammform der Anthozoen wäre (Carlgren, Gibt es Septaltrichter bei Anthozoen? Zool. Anzeig., Bd. 22, 1899, p. 31). Es ist also am besten, Goettes und noch mehr v. Benedens Ansichten in betreff der genetischen Zusammengehörigkeit der Anthozoen und Scyphomedusen ganz abzulehnen.

Viel besser ist Goettes Vorschlag, die Alcyonarien, Actinien und Madreporarien zu einer Gruppe *Octocorallia* zusammenzustellen, denn wir haben Grund, vorauszusetzen, daß die Actiniarien und Madreporarien auch in der Phylogenie wie tatsächlich in der Ontogenie ein *Edwardsia*-stadium mit acht Mesenterien vor dem zwölfstrahligen *Halcampula*-Stadium durchlaufen haben. Wenn wirklich ein genetischer Zusammenhang zwischen den Alcyonarien und dem achtzähligen *Edwardsia*-Stadium existiert hat, so müßte dieser vor der Ausbildung der Muskulatur an den ventralen Richtungsmesenterien stattgefunden haben, denn diese tragen bei den beiden Abteilungen verschieden angeordnete Muskeln. Ausgeschlossen ist es jedoch nicht, daß die Alcyonarien und die ursprüngliche Stammform der Actiniarien, Madreporarien und Zoantharien, die *Proedwardsien*, selbständig aus den sechsstrahligen (?) Formen sich ausgebildet haben, und der v. Benedensche Vorschlag, die Octactiniarien den Zoanthactiniarien entgegenzustellen, den Entwicklungsgang besser anschaulich macht.

Des letzteren Forschers Zusammenstellung der Zoanthiniarien, Actiniarien und Madreporarien zu einer Unterklasse Zoanthactiniaria ist, genetisch betrachtet, auch wohlbegründet, denn wenn auch die Zoantharien in betreff der Mesenterienanlage auf einem niedrigen Entwicklungsstadium stehen geblieben sind, indem sie die Mesenterien immer bilateral anlegen, so scheinen doch alle drei Gruppen das Zwölfmesenterienstadium, das *Halcampula*-Stadium, durchlaufen zu haben.

Den von v. Beneden und besonders von Goette ausgesprochenen Ansichten in betreff der systematischen Phylogenie der Anthozoen steht **L. Roule** (La place des Antipathaires dans la systématique et la classification des Anthozoaires, Comptes Rendus 138, 1904; Campagnes scient. Prince Monaco, Fasc. 30, Antipathaires et Cérianthaires, 1905) sehr nahe, der die Scyphomedusen, Ctenophoren und Anthozoen als drei gleichwertige Gruppen innerhalb der Scyphozoen ansieht. Weil die Antipatharien die einfachste Mesenterien- und Tentakelanordnung zeigen und sie übrigens in ihrer ganzen Organisation, besonders durch die Entwicklung einer meistens schwachen und immer homogenen Mesoglöa, durch die Ausbildung einer nur schwachen Muskulatur und durch das Fehlen differenzierter Schlundrinnen, eine niedrige Anthozoenstufe repräsentieren, wurden sie zusammen mit den Ceriantharien, deren Larvenstadium Cerinula mit dem Bau einer Antipatharie übereinstimmte, zu einer Unterklasse *Protanthozoa* gestellt. In sie wurden auch die Tetracorallien wegen ihres Erlöschens und ihrer vermuteten Verwandtschaft mit dem Scyphopolypen

einrangiert. Eine andere Unterklasse bildeten die *Metanthozoa,* die die *Octactiniarien* (Alcyonarien) und die *Zoanthactiniarien* umfaßten. Die Protanthozoen wurden folgendermaßen charakterisiert: Sechs Hauptmesenterien. Zu ihnen gesellen sich komplementäre Mesenterien, die bald in geringer Zahl (4—6) und in der Schlundrohrregion auftreten, bald länger sind und sich in grösserer Zahl in einer einzigen Region anlegen. Muskulatur der Körperwand und ihrer Derivate fehlt oder ist hauptsächlich aus ectodermalen Längsmuskeln zusammengesetzt. Mesenterien ohne Muskulatur oder mit einer schwachen, aus wenigen zerstreuten und unregelmäßig angeordneten Fibrillen bestehenden. Die Metanthozoen unterscheiden sich von der ersten Gruppe durch folgende Charaktere: Acht Hauptmesenterien, bald nur allein vorhanden, bald in Vereinigung mit komplementären Mesenterien, die sich meistens paarweise in mehreren Körperregionen anlegen. Muskulatur der Körperwand und ihrer Derivate aus ectodermalen und entodermalen Fibrillen zusammengesetzt, von denen die letzteren oft die stärkeren sind. Mesenterien mit einer mächtigen Muskulatur versehen, bei der die Längsmuskeln, die an der einen Seite der Mesenterien stehen, die Hauptmasse bilden.

Vergleichen wir die Systeme Goettes und Roules, so sehen wir, daß sie fast identisch sind, denn die Protanthozoa sind mit den Goetteschen Hexacorallia (Cerianthiden und Anthipathiden) identisch, und die Metanthozoa entsprechen etwa der Goetteschen Octocorallia (Alcyonarien und Polyactinia).

Ein Anhänger der Goettesschen Einteilung der Cnidarien in Hydrozoen und Scyphozoen findet man auch in **E. Haeckel,** der in seiner Systematischen Phylogenie (Teil 2, Wirbellose Tiere, 1896) ein System der Blumentiere aufstellt, das sich bedeutend von dem früheren Systeme desselben Forschers (p. 87—91) unterscheidet. Die Differenzen zwischen Haeckels und Goettes System sind jedoch sehr bedeutend, wie folgende Übersicht zweier Scyphozoengruppen anschaulich macht. Von den drei Klassen, in die Haeckel die Scyphozoen einteilt, und zwar die Scyphopolypen oder Täniolaten, die Anthozoen oder Korallen und die Scyphomedusen, interessieren uns hier nur die beiden ersteren, weil wir unter diesen unsere Blumentiere antreffen.

II. Cladom der Cnidarien: *Scyphozoa* = *Endocarpa* = *Taeniolata.*

5. Klasse der Cnidarien: *Scyphopolypi* = *Taeniolata.*

Ordn. 1: *Scyphostomaria.* Urkorallen. Ohne Skelett oder mit cuticularem Röhrenskelett.

Ordn. 2: *Tabulata.* Tafelkorallen. Mit verkalktem Röhrenskelett.

Fam. *Favositida*, *Chaetetida*, *Heliolithida.* Hierher die *Monticuliporiden*, *Fistuliporiden* und *Halysitiden* und die *Tabulosa* mit *Auloporida* und *Syringopora.*

6. Klasse der Cnidarien: *Anthozoa.* Korallen.

1. Legion: *Alcyonaria* (*Anthozoa monocyclia*, *Stephocorallia*). Kranzkorallen.

Ordn. 1: *Staurocorallia* (= *Corallarcha*). Konstant vier Parameren. Tentakel einfach.

Unterordn. 1: *Procorallaria.* Ohne Skelett.
Fam. *Protocorallida.*

Unterordn. 2: *Tetractinaria.* Mit Stückelskelett.
Fam. *Tetractinida.*

Ordn. 2: *Octocorallia* (= *Octactinia*). Konstant acht Parameren, acht gefiederte Tentakel.

Unterordn. 3: *Sarcophytaria.* Mit Stückelskelett.
Fam. *Monoxenida*, *Cornularida*, *Sarcophytida.*

Unterordn. 4: *Tubiporaria.* Mit Röhrenskelett.
Fam. *Tubiporida*, *Helioporida.*

Unterordn. 5: *Gorgonaria.* Mit Achsenskelett.
Fam. *Gorgonida*, *Pennatulida.*

Ordn. 3: *Anticorallia* (= *Antipatharia*). Konstant sechs, zehn oder zwölf Parameren. Tentakel einfach.

Unterordn. 6: *Hexamerota.* Mit sechs Magensepten.
Fam. *Cladopathida.*

Unterordn. 7: *Dodecamerota.* Mit zwölf Magensepten.
Fam. *Liopathida.*

Unterordn. 8: *Decamerota.* Mit zehn Magensepten.
Fam. *Antipathida.*

2. Legion: *Zoantharia* (*Anthozoa polycyclia*). Sternkorallen.

Ordn. 4: *Tetracorallia* (= *Rugosa*). Vier Parameren. Zahlreiche ($4 \times x$) Astrosepten.

Unterordn. 9: *Inexpleta.* Ohne Füllungsskelett.
Fam. *Cyathaxonida*, *Palaeocyclida.*

Unterordn. 10: *Expleta.* Mit Füllungsskelett.
Fam. *Cyathophyllida*, *Zaphrentida*, *Cystiphyllida.*

Ordn. 5: *Mesocorallia* (= *Octozoantha*). Acht Parameren. Zahlreiche ($8 \times x$) Astrosepten.

Unterordn. 11: *Paractinaria.* Ohne Skelett.
Fam. *Edwardsiada*, *Gonactinida*, *Paractinida.* Hierher auch die *Cerianthiden* und *Holactinien.*

Unterordn. 12: *Stylinaria.* Mit Skelett.
Fam. *Guyinida*, *Stylinida.*

Ordn. 6: *Hexacorallia* (= *Hexactinia*). Sechs Parameren. Zahlreiche ($6 \times x$) Astrosepten.

Unterordn. 13: *Halirhodaria* (= *Actiniaria*). Ohne Skelett.
Fam. *Actinida*, *Zoanthida*, *Myniadina*.

Unterordn. 14: *Oculinaria*. Ohne Füllungsskelett, nur mit kompaktem Skelett.
Fam. *Oculinida*, *Turbinolida*, *Pocilloporida*.

Unterordn. 15: *Madreporaria*. Mit Füllungsskelett, mit porösem oder kompaktem Skelett.
Fam. *Thamnastraeida*, *Madreporida*, *Poritida*, *Astraeida*, *Fungida*.

Zu den Scyphopolypen, die Haeckel als „festsitzende Cnidarien von Polypenform, ohne exodermales Schlundrohr, mit mehreren parallelen (ursprünglich vier) gastralen Täniolen oder Magenleisten, aber ohne Kranz von radialen, durch Septen getrennten Magentaschen“ charakterisiert, gehören die hypothetische Stammgruppe aller Scyphozoen, die auf dem *Scyphostoma*-Stadium stehende *Scyphostomaria*, und die von ihr abgeleiteten fossilen *Tabulaten*. Die einfachen Skelettröhren der Scyphostomairen haben sich nämlich in die gegliederten Röhren der Tabulaten verwandelt, indem die wachsenden Polypen aus ihren Röhren hervortraten und sich von dem abgestorbenen Basalteil des verlängerten Bechers durch Bildung einer horizontalen Tafel abgrenzten. Aus den Scyphostomarien sind die Anthozoen durch das Auftreten eines ectodermalen Schlundrohrs und die Entwicklung eines Kranzes radialer Magentaschen entstanden. Die Anthozoen teilt Haeckel in die alten Milne-Edwardsschen Hauptgruppen *Alcyonaria* und *Zoantharia* ein. In der ersten findet man die ursprüngliche präsilurische Stammgruppe aller Korallen, die vierstrahligen *Staurocorallen* oder *Archactinien*. Von ihnen waren die skelettlosen, mit einer strukturlosen Zwischenschicht versehenen *Procorallarien*, die sich von dem tetrameralen Scyphostoma nur durch das Vorkommen eines eingestülpten Schlundrohrs unterscheiden, die ursprünglichen Formen, die mit Skelettbildungen im Mesenchym ausgerüsteten *Tetractinaria* die abgeleiteten. Aus den Staurocorallen hat sich die zweite Gruppe der Alcyonaria, die *Octocorallia* oder *Octactinia*, entwickelt. Zwar sprach die gleichmäßige Anlage der acht Magentaschen nicht für eine solche Ansicht; daß aber die Octactinien durch Verdoppelung der vier Antimeren der Staurocorallen entstanden sind, zeigt das Vorkommen von nur vier Gastralkammern im Stiele der Pennatuliden, ein Stadium, das sowohl die Cerianthiden wie viele Actinien durchlaufen. Nach der Anordnung des Skelettes werden die Octactinien in die drei Unterordnungen *Sarcophytaria*, *Tubiporaria* und *Gorgonaria* eingeteilt. Die dritte Ordnung der Alcyonaria wird von den *Anticorallia* oder *Antipatharia* gebildet, die jedoch möglicherweise durch Verkümmerung und Rückbildung von polycyclischen Hexacorallen (Gephyra) entstanden sind. Der einfache

Tentakelkranz, der Mangel an Astralplatten (Sclerosepten), wie die Ähnlichkeit ihres Skelettes mit dem der Gorgoniden sind indessen Charaktere, die eine Zusammenstellung der Anticorallen mit den Octocorallen verteidigen. Die Antikorallen schließen nach dem Vorschlag von L. Schultze (1896) drei Gruppen ein: die *Hexamerota*, *Decamerota* und *Dodecamerota*, die eine verschiedene Septenzahl besitzen.

Die zweite Legion der Anthozoen, die *Zoantharia*, die mit akzessorischen Tentakeln und Kammern, wie auch mit Stern- (Astral-) Platten, d. h. wirklichen Kalksepten oder unverkalkten, unvollständigen Sarcosepten (!) versehen sind, ist auch aus einer vierstrahligen Form durch Verdoppelung der Parameren hervorgegangen, eine Zahl, die bei den Tetracorallen beibehalten worden ist. Diese erste Ordnung der Zoantharien, die sowohl ganz regulär vierstrahlige, als bilaterale (zweihälftig vierstrahlige) Formen einschließt und schon im Perm fast ausgestorben war, bildete die Vorstufe zur zweiten Zoantharienordnung *Mesocorallia*, einer Gruppe mit acht Parameren, wechselnder Tentakelzahl (Multiplen von Acht) und mit meistens zahlreichen Sternplatten. Unter den Mesocorallen sind zwei größere Gruppen zu unterscheiden: die skelettlosen *Paractinarien* (die Edwardsien, die Gonactiniden, die Ceriantbiden, die Hertwigschen Paractinien, die Stauractinien [Tealia] und die Holactinien) und die skelettbildenden, fossilen *Stylinaria*, wie auch die rezenten Tiefseeformen *Guyinia* und *Haplophyllum*. Von den Mesocorallen stammen schließlich die mit sechs Parameren, wechselnder Tentakelzahl (Multiplen von Sechs) und zahlreichen Astralplatten versehenen jüngsten Anthozoen, die *Hexacorallia*. Das achtstrahlige Mesocorallenstadium der *Edwardsia* hat sich nämlich in ein zwölfstrahliges verwandelt, und zwar dadurch, daß vier neue Radialsepten zwischen den principalen eingeschaltet worden sind, jederseits je eines in eine laterale und in eine ventrolaterale Kammer, was die Ontogenie der Hexacorallen bestätigt. Die Hexacorallen schließen die skelettlosen *Halirhodaria* (Actinida, Zoanthida und Myniadina) und die skelettbildenden ein; unter den letzteren, die sich polyphyletisch aus Mesocorallen, vielleicht teilweise direkt aus Tetracorallen entwickelt haben, sind zwei Gruppen voneinander zu trennen: die eines Füllungsskeletts entbehrenden *Oculinaria* (Oculinida, Turbinolida und Pocilloporida) und die mit Füllungsskelett ausgerüsteten *Madreporaria*.

Daß Haeckels System von 1896 in keiner Weise einen Fortschritt unserer Kenntnis der Verwandtschaftsbeziehungen der Anthozoen bedeutete, sieht man schon beim ersten Blick auf seine Klassifikation. Während er in seinem früheren Systeme (p. 87—91) die Strahlen als erstes Einteilungsprincip benutzte, teilt er nunmehr die Blumentiere in die zwei traditionellen Gruppen, die Alcyonarien und Zoantharien. Bei der Charakteristik dieser zwei Legionen benutzte er indessen Bronns Diagnose (p. 82—83) der Gruppen *Monocyclia* und *Polycyclia*. Infolgedessen umfassen hier wie in der Bronnschen Arbeit die Alcyonarien sowohl die Octocorallen (Alcyonarien), als die Anticorallen (Anti-

patharien). Ebensowenig verbessert wurde das System durch die Aufstellung der Ordnung *Mesocorallia*, zu der heterogene Formen, verschiedene, zum Teil primitive Actiniarien, Ceriantheen und einige achtstrahlige Madreporarien gerechnet wurden. Die Systematik der Zoantharien wurde auch durch die eigentümliche, in keiner Weise begründete Ansicht Haeckels verschoben, daß die unvollständigen Mesenterien der Mesocorallen und der Actiniarien unverkalkte Sternplatten oder Astrosepten sind. Im einzelnen ist übrigens gegen Haeckels Gruppierung verschiedenes einzuwenden. So kann z. B. die Zweiteilung der Steinkorallen in zwei Unterordnungen, *Oculinaria* und *Madreporaria*, denen derselbe systematische Wert wie den Actiniarien gegeben wurde, nicht aufrecht erhalten werden; ebensowenig angebracht ist die Einteilung der Halirhodarien in *Actinida*, *Zoanthida* und *Myniadina*.

Nahe an die McMurrichschen und Boverischen Anschauungen über die Verwandtschaftsbeziehungen und die Klassifikation der Anthozoen schließt sich **G. C. Bourne** (Anthozoa, in „A Treatise on zoology" by G. Ray Lankaster, London 1900) an, obgleich er die Milne-Edwardsschen Klassen *Alcyonaria* und *Zoantharia* beibehält. Als Urform der beiden Gruppen denkt er sich eine bilaterale *Proedwardsia*, die keine Schlundrinne besaß und deren acht Mesenterien keine Muskelpolster trugen. Der Zoantharienstamm teilte sich in vier Zweige, und zwar in die *Zoanthidea*, die *Edwardsidea*, die *Antipathidea* und die *Cerianthidea*. Die zweite Ordnung war einerseits die Stammform der *Proactiniae* mit den Familien Gonactinidae, Oractidae und Monaulidae, anderseits diejenige der *Cryptoparamera*, d. h. der Ordnung Actiniidea, die die skelettlosen *Malacactiniae*, und zwar die Gruppe Hexactiniae und die von ihr abgeleiteten, mit anderer Grundzahl als 6 versehenen Familien Tealidae, Polyopidae und Sicyonidae, und die skelettbildende, auch die Rugosen einschließende *Scleractiniae*- (Madreporaria-) Gruppe umfaßten. Die Cryptoparameren wurden dadurch charakterisiert, daß „die ursprüngliche bilaterale Symmetrie durch eine radiale Entwicklung der Mesenterien der zweiten Ordnung und der folgenden verwischt ist", und den übrigen jüngeren Zoantharien, den *Parameren*, entgegengesetzt, „bei denen die ursprüngliche primäre, bilaterale Symmetrie der Zooiden (Polypen) beibehalten oder teilweise verwischt ist durch eine sekundäre Entstehung der Mesenterien in einer begrenzten Zahl der primären Exocölen". Bournes Klassifikation der Blumentiere präsentiert sich folgendermaßen:

Class *Anthozoa*.

Subclass 1: *Alcyonaria*.

Grade A: *Protalcyonacea* (no Orders), mit der Familie *Haimeidae*.

Grade B: *Synalcyonacea*.

Order 1: *Stolonifera,* mit den Familien *Cornulariidae, Syringoporidae, Tubiporidae, Favositidae* und *Columnariidae.*
Order 2: *Alcyonacea,* mit den Familien *Xeniidae, Alcyonidae* und *Nephthyidae.*
Order 3: *Pseudaxonia,* mit den Familien *Briareidae, Sclerogorgidae, Melitodidae* und *Coralliidae.*
Order 4: *Axifera,* mit den Familien *Dasygorgidae, Isidae, Primnoidae, Muriceidae, Plexauridae* und *Gorgonidae.*
Order 5: *Stelechotokea,* mit den Sectionen *Asiphonacea* (Fam. *Telestidae*) und *Pennatulacea* (11 Familien).
Order 6: *Coenothecalia,* mit den Familien *Helioporidae, Heliolitidae, Thecidae* und *Chaetetidae.*

Subclass 2: *Zoantharia.*

Grade A: *Paramera.*
Order 1: *Ceriantheidea,* mit der Fam. *Cerianthidae.*
Order 2: *Antipathidea,* mit den Familien *Antipathidae, Leiopathidae* und *Dendrobrachiidae.*
Order 3: *Zoanthidea,* mit den Familien *Zoanthidae* und *Sphenopidae.*
Order 4: *Edwardsiidea.*
Order 5: *Proactiniae,* mit den Familien *Gonactinidae, Oractidae* und *Monaulidae.*

Grade B: *Cryptoparamera.*
Order 6: *Actiniidea.*
Suborder 1: *Malacactiniae,* mit den Gruppen A. *Hexactiniae* (Fam. *Ilyanthidae* und *Actinidae*) und B. (Fam. *Tealiidae, Polyopidae* und *Sicyonidae*).
Suborder 2: *Scleractiniae* (*Madreporaria*).
Section 1: *Aporosa,* mit den Familien *Zaphrentidae, Turbinolidae, Oculinidae, Pocilloporidae* und *Astraeidae.* Hierher die Subfam. *Cyathophyllinae, Staurinae* und *Cystiphyllidae.*
Section 2: *Fungacea,* mit den Familien *Plesiofungidae, Fungidae, Cycloseridae, Anabaciadae* und *Plesioporitidae.*
Section 3: *Perforata,* mit den Familien *Eupsammidae, Madreporidae* und *Poritidae.*

Obgleich Goette (1897) sich scharf gegen die alte Einteilung der Anthozoen in Alcyonaria und Zoantharia äußert, treffen wir auch in

Y. **Delages** System 1901 (Delage-Hérouard, Traité de Zoologie concrète. 2. Les Coelentérés) wieder dieselbe Anordnung der Blumentiere. Die zweite Abteilung der Scyphozoaria, die *Anthozoariae*, teilt Delage nämlich in zwei Ordnungen, *Octanthida* und *Actinanthida*. Die erstere entspricht den Alcyonarien, die letztere den Zoantharien. Die *Actinanthida* umfassen sechs gleichwertige Unterordnungen, und zwar die eigentlichen Actinien, die Hexactinidae, die rezenten Korallen, die Hexacorallidae, die Zoanthidae, Cerianthidae, Antipathidae und Tetracorallidae. Während die Zoantheen und Ceriantheen von den eigentlichen Actinien als mit diesen gleichwertige Gruppen abgeschieden werden, sind dagegen die Edwardsiden unter den Hexactiniden einrangiert. Die größeren Hauptgruppen der *Anthozoariae* sind nach Delage folgende:

Anthozoariae.

Ordn. 1: *Octanthida.*
- Subordn. 1: *Alcyonidae.*
- Subordn. 2: *Gorgonidae.*
- Subordn. 3: *Pennatulidae.*
  - Trib. *Frondina, Umbellina, Juncina, Peunina, Acaulina.*

Ordn. 2: *Actinanthida.*
- Subordn. 1: *Hexactinida.*
  - Trib. *Edwardsina, Halcampina, Actinina, Stichodactylina.*
- Subordn. 2: *Hexacorallidae.*
  - Trib. *Aporina, Fungina, Porina.*
- Subordn. 3: *Zoanthidae.*
  - Trib. *Brachycnemina, Macrocnemina, Gerardina.*
- Subordn. 4: *Cerianthidae.*
- Subordn. 5: *Antipathidae.*
  - Trib. *Antipathina, Schizopathina, Dendropathina.*
- Subordn. 6: *Tetracorallidae.*

Auch **S. J. Hickson** (Coelenterata and Ctenophora, in „The Cambridge Natural history", Vol. I, 1906) behält die alte Einteilung der Gruppe in Alcyonaria und Zoantharia bei. Gleichzeitig bekommen die Edwardsien, Zoantheen und Ceriantheen eine höhere systematische Stellung; zu den Zoanthiden wird nach den Untersuchungen von Duerden eine Gruppe der Tetracorallen, die Zaphrentidae, gestellt, während die übrigen Tetracorallen noch weiter unter den Madreporarien stehen bleiben. Diese letzteren ließ Hickson in Übereinstimmung mit Duerden (p. 144) zwei Gruppen, *Entocnemaria* und *Cyclocnemaria*, umfassen. Hicksons System hat folgendes Aussehen:

Subclass I: *Alcyonaria.*

Grade A: *Protalcyonacea.*

Fam. *Haimeidae.*

Grade B: *Synalcyonacea.*

Order 1: *Stolonifera.*

Fam. *Cornulariidae, Clavulariidae, Tubiporidae, Favositidae.*

Order 2: *Coenothecalia.*

Fam. *Heliolitidae, Helioporidae.*

Order 3: *Alcyonacea.*

Fam. *Xeniidae, Telestidae, Coelogorgiidae, Alcyoniidae, Nephtyidae, Siphonogorgiidae.*

Order 4: *Gorgonacea.*

Suborder *Pseudaxonia.*

Fam. *Briareidae, Sclerogorgiidae, Melitodidae, Coralliidae.*

Suborder *Axifera.*

Fam. *Isidae, Primnoidae, Chrysogorgiidae, Muriceidae, Plexauridae, Gorgoniidae, Gorgonellidae.*

Order 5: *Pennatulacea.*

Sect. 1: *Pennatuleae.*

Fam. *Pteroeididae, Pennatulidae, Virgulariidae.*

Sect. 2: *Spicatae.*

Fam. *Funiculinidae, Anthoptilidae, Kophobelemnonidae, Umbellulidae.*

Sect. 3: *Renilleae.*

Fam. *Renillidae.*

Sect. 4: *Veretilleae.*

Subclass II: *Zoantharia.*

Order 1: *Edwardsiidea.*

Fam. *Edwardsiidae, Protantheidae.*

Order 2: *Actiniaria.*

Suborder 1: *Actiniina.*

Fam. *Halcampidae, Actiniidae, Sagartiidae, Aliciidae, Phyllactidae, Bunodidae, Minyadidae.*

Suborder 2: *Stichodactylina.*

Fam. *Corallimorphidae, Discosomatidae, Rhodactidae, Thalassianthidae.*

Order 3: *Madreporaria.*

Suborder 1: *Entocnemaria.*

Fam. *Madreporidae, Poritidae.*

Suborder 2: *Cyclocnemaria.*

Fam. *Turbinoliidae*, *Oculinidae*, *Astraeidae*, *Pocilloporidae*, *Plesiofungiidae*, *Fungiidae*, *Cycloseridae*, *Plesioporitidae*, *Eupsammiidae.* Außerdem unter den Madreporarien die Fam. *Cyathophyllidae*, *Cyathaxoniidae*, *Cystiphyllidae.*

Order 4: *Zoanthidea.*

Fam. *Zoanthidae*, *Zaphrentidae.*

Order 5: *Antipathidea.*

Fam. *Antipathidae*, *Leiopathidae*, *Dendrobrachiidae.*

Order 6: *Cerianthidea.*

Sowohl die Klassifikation Hicksons, als noch mehr das System von Bourne ist, was die größeren Zoanthariengruppen betrifft, zum großen Teil von der Einteilung der Anthozoen von McMurrich beeinflußt werden. Die Rugosen sind in beiden Systemen jedoch unter den Madreporarien einrangiert. Die Ordnung *Protactiniae*, die Bourne beibehält, ist jedoch von Hickson eingezogen und mit den Edwardsiiden zu einer Ordnung zusammengestellt worden. Eine größere Bedeutung für die Entwicklung unserer Kenntnis der Verwandtschaft der Haupt-Anthozoengruppen hat Hickson ebensowenig wie Bourne und Delage gehabt.

Nehmen wir schließlich, der Vollständigkeit wegen, einige der in den gewöhnlichen Hand- und Lehrbüchern veröffentlichten Systeme näher in Augenschein, so finden wir, daß sie sich alle eng an das von Claus 1880 aufgestellte System anschließen. Daß während des 9. und 10. Jahrzehnts des vorigen Jahrhunderts, ehe noch die neueren entwicklungsgeschichtlichen und anatomischen Untersuchungen veröffentlicht waren, keine wesentliche Veränderung des Anthozoensystems, wie in den Systemen von **Ludwig** (in Leunis' Synopsis der Tierkunde, 3. Aufl., 1888), **Lang** (Vergleichende Anatomie der wirbellosen Tiere, 1888) und **Parker** und **Haswell** (A Textbook of zoology, 1897) stattgefunden hat, ist wenig bemerkenswert, dagegen ist es schwer zu verstehen, daß sowohl **Grobben** (Lehrbuch der Zoologie, 1905) und besonders **R. Hertwig** (Lehrbuch der Zoologie, 7. Aufl., 1907) noch immer keine Rücksicht auf die neueren Anthozoenforschungen genommen haben. In der letzteren Arbeit werden nämlich auch die Octocorallier (Alcyonarien) den Hexacoralliern mit ihren drei Unterordnungen der Malacodermen, Antipatharien und Sclerodermen gegenübergestellt.

Als ein Versuch in neuester Zeit, die Anthozoen mit Beibehaltung der Milne-Edwardsschen Hauptabteilungen in einer etwas moderneren Form anzuordnen, können wir schließlich **Sedgwicks** System (A Student's textbook of zoology, 1898) erwähnen. Sedgwick gruppiert die *Actinozoa* in folgender Weise:

Order 1: *Rugosa.*
Order 2: *Alcyonaria.*
Suborder 1: *Protalcyonaria.*
Suborder 2: *Stolonifera.*
Suborder 3: *Alcyonacea.*
Suborder 4: *Pennatulacea.*
Suborder 5: *Gorgonacea.*
Order 3: *Zoantharia = Hexactinia.*
Suborder 1: *Actiniaria. Malacodermata.*
Section 1: *Hexactiniae;* Sect. 2: *Paractinia;* Sect. 3: *Protactiniae* (*Protantheae*)*;* Sect. 4: *Edwardsiae*; Sect. 5: *Zoantheae;* Sect. 6: *Ceriantheae.*
Suborder 2: *Antipatharia.*
Suborder 3: *Madreporaria.*
Sect. 1: *Aporosa;* Sect. 2: *Fungida:* Sect. 3: *Perforata.*

Von dem oben Gesagten ist kaum nötig, zu betonen, daß Sedgwicks System schon veraltet ist.

Wie wir gesehen haben, sind die meisten Anthozoenforscher der neuesten Zeit darin einig, daß die Cerianthiden und Zoanthiden Gruppen von hohem systematischem Werte repräsentieren und ebenso gut begrenzte Abteilungen der Anthozoen bilden, wie die eigentlichen Actinien — eine Ansicht, der sich auch McMurrich kürzlich (1904) angeschlossen hat. Dasselbe gilt in etwa gleichem Maße von den Antipatharien, wenn wir von **Carters** (1880) Vermutung, daß diese Gruppe zu den Hydroiden zu stellen sei, absehen. Anders verhält es sich mit den fossilen *Rugosen* oder Tetracorallen. Verschiedenartig waren die Ansichten in betreff dieser Gruppe während der vorigen Periode, nicht minder wechselnd sind sie während der letzten Decaden gewesen.

Sowohl McMurrich und Haeckel, als v. Beneden, Roule, Delage und andere führen die Rugosen als eine selbstständige Abteilung der Blumentiere auf. Nach der Ansicht des ersten Forschers (p. 121) sind die Rugosen aus einer Form mit acht Mesenterien hervorgegangen, während v. Beneden (p. 127), dem sich auch Roule anschließt, eine nähere Verwandtschaft der Gruppe mit den Scyphomedusen postulierte und sie von einer Form mit vier kreuzweise gestellten Fächern ableitete. **Faurot** (Sur le Cérianthus etc., Mém. Soc. Zool. France, T. 4, p. 66, 1891) dagegen sah in den Ceriantheen die nächsten Verwandten der Rugosen. Beiden Abteilungen ist nämlich die Vierzahl in der Tentakelanordnung, die bilaterale Symmetrie und das Vorhandensein einer Schlundrinne gemeinsam, außerdem deutet eine von ihm bei den Ceriantheen gefundene Anordnung der Mesenterien in regelmäßig wiederkehrenden Gruppen von vier (sog. Quatromesenterien), die von dem fünften Mesenterium an an jeder Seite deutlich auftreten, auf eine

Stammverwandtschaft mit den Rugosen. Auch die acht ersten Mesenterien sollten zwei Quatromesenterien bilden. Eine andere Auffassung vertrat Haeckel (vergl. p. 136), nach dem die Rugosen die Vorstufe der Mesocorallen (Edwardsien, Ceriantheen, Gonactiniden u. a.) bilden.

In der allerneuesten Zeit hat schließlich **Duerden** (John Hopkins Univ. Circ. 1902, Nr. 155, p. 20; 6. Ann. Rep. Michigan Acad. 1904, p. 195; Smithsonian Misc. Collect. 47, 1904, p. 111; Biol. Bulletin 9, 1905, p. 27) die Ansicht ausgesprochen, daß eine genetische Zusammengehörigkeit zwischen den Rugosen und den Zoantheen existiert, eine Auffassung, mit der er jedoch nicht allein steht, denn schon 1868 und 1882 (vergl. p. 96) hatte Lindström die Rugosen mit einer Zoanthide *Sphenopus* verglichen. Ganz wie dieser Forscher vergleicht Duerden, der *Lophophyllum*, *Hadrophyllum*, *Streptelasma* und einige andere Tetracorallen im Detail untersucht hat, die einzige ventrale Schlundrinne (Siphonoglyphe) der Zoantheen mit einer ähnlichen, die in der sog. Cardinalfossula der Rugosen wahrscheinlich vorhanden war. Bei einer solchen Orientierung der Rugosen zeigt auch die Anordnung und die Anlage der Mesenterien der Zoantheen und der Septen der Rugosen recht viele Übereinstimmung. In beiden Gruppen kommt nämlich unter dieser Voraussetzung eine Entwicklungszone der bilateral angeordneten Mesenterien resp. Septen an jede Seite der ventralen Richtungsmesenterien resp. des an der Fossula sich befindenden Hauptseptums zu liegen. Ein Unterschied zwischen den Zoantheen und den Rugosen bleibt jedoch darin bestehen, daß sich, während es bei jenen nach dem Zwölfmesenterienstadium nur diese zwei Entwicklungszonen gibt, bei diesen außer den erwähnten Anlagezonen noch zwei andere ausgebildet haben, die sich unmittelbar an der dorsalen Seite der sog. Seitensepten (Alarsepta) befinden. Mit den rezenten Madreporarien waren die paläozoischen Rugosen nur in ihrem Ursprunge verwandt, indem die Anlage der sechs ersten Septen, die aller Wahrscheinlichkeit nach auch bei den ausgestorbenen Formen in den sechs ersten Endocölen entstanden, beiden Gruppen gemeinsam war; von diesem Stadium ab ist der Entwicklungsgang der Septen bei den zwei Typen verschieden, bei den Korallen der Jetztzeit findet die Anlage der Mesenterien und Septen in allen sechs Exocölfächern statt, während sich bei den Rugosen Septen niemals mehr als in vier Fächern, und zwar in den lateralen und ventrolateralen, ausgebildet haben. Es gibt, meint Duerden, wenigstens zwei Typen von Actiniarien; der eine schließt die skelettlosen Zoanthiden und die skelettragenden Tetracorallen sc. Rugosen ein, der andere umfaßt die weichen Hexactinien und die mit Kalkskelett versehenen Hexacorallen sc. Madreporarien. Ganz wie die Actiniarien und Madreporarien von einer gemeinsamen Stammform abgeleitet werden können, haben die Rugosen und Zoantheen einen gemeinsamen Ursprung gehabt.

In diesem Zusammenhange möchten wir auch erwähnen, daß derselbe Forscher [John Hopk. Univ. Circ. 1900, p. 47; 1902, p. 25, 59; Ann.

Mag. Nat. Hist. (7) 10, 1902, p. 96; Mem. Nat. Acad. Science 8, Washington, Mem. 7, p. 537, 1902] geglaubt hat, noch einen dritten Typus von skelettbildenden Steinkorallen gefunden zu haben, der sein Gegenstück in den skelettlosen, von einem Achtmesenterienstadium stammenden, sehr alten Ceriantheen haben sollte. Repräsentanten dieses neuen Typus sind die Gattungen *Porites* und *Madrepora*, deren Mesenterienanlage vom Zwölfmesenterienstadium ab an die Mesenterienentstehung der Ceriantheen erinnern sollte, indem die späteren Mesenterien bei diesen Gattungen sich bilateral entweder nur in dem einen Richtungsfach, oder in beiden entwickeln, also eine Anordnung, die gewissermaßen mit den Ceriantheen gemeinsam ist, bei denen neue Mesenterien in einer der einzigen Schlundrinne entgegengesetzten Zone bilateral entstehen. Infolgedessen schlägt Duerden vor, die Madreporarien in zwei Gruppen zu teilen: 1. die *Entocnemaria*, bei denen „die Mesenterien immer in bilateralen Paaren sich anlegen und bei denen ihr Zuwachs nach dem Zwölfmesenterienstadium in dem einen Richtungsfache oder in beiden geschieht", und 2. die *Cyclocnemaria*, bei denen „die Mesenterien nach dem Zwölfmesenterienstadium paarweise nebeneinander (in isocnemic unilateral pairs) in den primären Exocölen entstehen. Die Mesenterien der geschlechtsreifen Individuen sind gewöhnlich in zwei oder mehr Cyclen angeordnet".

Wie bemerkenswert die Anlage der nach der Zwölfzahl sich entwickelnden Mesenterien bei *Porites* und *Madrepora* im ersten Augenblick auch erscheinen kann, so sind meiner Meinung nach die von Duerden gemachten Vergleiche in betreff der Mesenterienentstehung der Ceriantheen und der zwei Gattungen *Porites* und *Madrepora* nicht zutreffend; ebensowenig angebracht ist die Einteilung der *Madreporaria* in *Entocnemaria* und *Cyclocnemaria*. Duerden ist nämlich, scheint es mir, in den Irrtum geraten, die Mesenterienentwicklung der auf geschlechtlichem Wege entstandenen Entwicklungsstadien der Ceriantheen und der gewöhnlichen Madreporarien mit der Mesenterienanlage einiger auf geschlechtslosem Wege sich fortpflanzenden *Porites*- und *Madrepora*-Individuen für systematische Zwecke zu vergleichen. Es besteht nämlich kein Zweifel darüber, daß die von Duerden beschriebenen, mit mehr als zwölf Mesenterien versehenen großen Individuen von *Porites* und *Madrepora* sich in Teilung befanden, was auch durch die mit der Mesenterienanlage verbundene Längsteilung des Schlundrohrs bestätigt wurde, ein Verhalten, das übrigens Duerden selbst nicht unbekannt war. Wenn man nun festhält, daß die nach dem Zwölfzahlstadium auftretenden Mesenterien bei *Porites* und *Madrepora* auf geschlechtslosem Wege entstehen, ist es kaum erstaunenswert, daß die Anlage dieser später auftretenden Mesenterien bilateral geschieht. Die Mesenterien der Proliferationszone legen sich nämlich hier dann in derselben Ordnung an wie die zwölf auf geschlechtlichem Wege entstandenen Mesenterien, die sich immer, sowohl bei den Actiniarien als den Korallen, zum Unterschied von den später

an jeder Seite der Sagittalebene paarweise auftretenden Mesenterien, bilateral ausbilden.

Wir kehren zu den Rugosen zurück. Während einige Forscher also für eine Verwandtschaft zwischen dieser Gruppe und den Scyphomedusen, den Ceriantharien und den Zoantharien plädierten, stellten andere die Rugosen den rezenten Steinkorallen näher. Verschiedene von ihnen und wohl die meisten Paläontologen hielten indessen die Rugosen als Gruppe bestimmt aufrecht und rangierten sie, wie Zittel (p. 100), als Tetracorallen neben den Hexacorallen unter der Unterordnung *Madreporaria*. Gleichzeitig versuchten sie jedoch, die ersten Entwicklungsstadien der Rugosen mit denen der Hexacorallen in Einklang zu bringen. Schon von Seebach (Zeitschr. Deutsch. Geol. Gesellschaft, 1873, p. 765) hatte auf die Bedeutung der ontogenetischen Studien der Anthozoen von Lacaze-Duthiers für die Paläontologie hingewiesen, aber erst **Frech** (Über das Kalkgerüst der Tetracorallen, Zeitschr. Deutsch. Geol. Gesellschaft, Bd. 37, 1885, p. 928) verglich die ersten Stadien einer Rugose und einer Hexacoralle eingehend. Er dachte sich dabei, daß sich die Septen der Rugosen in ganz ähnlicher Ordnung wie die bilateral auftretenden zwölf ersten Mesenterien der Hexacorallen anlegen: Nach der Anlage von vier Mesenterien, und zwar zweier ventrolateraler Mesenterien und zweier dorsaler Richtungsmesenterien, differenzierten sich zwischen diesen die vier ersten Septen, das Hauptseptum, das Gegenseptum und die Seitensepten. Dann träten wieder vier neue Mesenterien auf, nämlich die dorsolateralen Mesenterien und die ventralen Richtungsmesenterien, und in den dadurch gebildeten neuen Fächern vier neue Septen eines ersten Cyclus. Schließlich folgte die Anlegung von noch vier Mesenterien ventral von den dorsolateralen und ventrolateralen Mesenterien und von vier neuen Septen eines zweiten Cyclus in den neuen Kammern. Untersucht man nun die Gruppierung der zwölf in dieser Ordnung entstandenen Septen näher, so ergibt sich, daß sie dem Kunthschen Gesetz direkt widerspricht, während die Mesenterienanordnung mit der Entwicklung der zwölf ersten Mesenterien der Hexacorallen genau übereinstimmt. Somit wäre eine Brücke zwischen den ursprünglicheren Tetracorallen und den von ihnen abgeleiteten Hexacorallen geschlagen.

In einer späteren Arbeit (Die Korallenfauna der Trias, Palaeontographica 1890, Vol. 37, p. 80) sucht Frech für die Rugosen sc. Tetracorallen mit Rücksicht auf die fiederstellige Anordnung der Septen einen neuen Namen, *Pterocorallia*, einzuführen, weil „bei den Tetracorallen das Vorhandensein von vier deutlich hervortretenden Hauptsepten weder bezeichnend ist, noch überhaupt häufiger beobachtet wird". Er lässt hier die fossile Korallenfauna vier Unterabteilungen umfassen, und zwar die *Madreporaria, Pterocorallia, Alcyonaria* und *Tabulata*.

Ein anderer Paläontologe, **M. Neumayr** (Die Stämme des Tierreichs, Bd. 1, Wien u. Prag 1889) erörtert die Beziehungen zwischen den Tetra- und Hexacorallen ausführlich. Nachdem er die entscheidende Bedeutung

der bilateralen Anordnung der Septen nach dem sog. Kunthschen Gesetz für die Charakteristik der Tetracorallen betont hat, hebt er hervor, daß sie zwar in der Jugend und bei einigen Formen im Alter zweiseitig symmetrisch sind, daß aber diese Symmetrie bei der Mehrzahl der Formen in den Hintergrund tritt und von einer rein strahligen Anordnung oder von einer Gruppierung, die nur schwache Spuren des ursprünglichen bilateralen Baues zeigt, ersetzt wird. Gleiche Veränderungen zeigen die Hexacorallen, in denen die Mesenterien bei den Embryonen bilateral angelegt werden, um erst in späteren Stadien ein sechsstrahliges Aussehen zu bekommen. Obgleich keine bindenden Beweise für einen übrigens sehr plausiblen Zusammenhang beider Abteilungen vorhanden sind — die Stellung verschiedener vermuteter Zwischenformen zwischen den Tetra- und Hexacorallen wurde von Neumayr ausführlich diskutiert —, ist die Annahme eines Überganges von den Tetra- zu den Hexacorallen dadurch wesentlich erleichtert, daß bei den geologisch ältesten Hexacorallen zwar eine strahlige Anordnung herrscht, daß aber die Ausbildung der Septen nach der Sechszahl noch nicht hervortritt. Eine Ausartung der bilateralen Symmetrie zu einer strahligen Anordnung ohne bestimmtes Zahlengesetz und von dieser zur Sechszahl kann nämlich, so scheint es ihm, viel leichter gedacht werden, als eine unmittelbare Umbildung von Tetracorallen zum typischen Hexacorallentypus.

Während die Paläontologen im allgemeinen die Tetracorallen als eine scharf begrenzte Einheit unter den Korallen aufrecht erhielten, glaubten mehrere Zoologen die Rugosen und die Hexacorallen noch inniger miteinander verbunden. So betrachtete **G. von Koch** (Das Skelett der Steinkorallen, eine morphologische Studie. Festschrift für Gegenbaur, 1896) die „Rugosen“ und die „Madreporen“, wenigstens soweit das Skelett in Betracht kommt, als zusammengehörende Formen. Er erklärt die Anlage der Septen und Mesenterien der Rugosen in ganz ähnlicher Weise wie Frech, nur mit dem Unterschied, daß er die dorsolateralen Mesenterien in der ersten Entwicklungsphase, die dorsalen Richtungsmesenterien in der zweiten entstehen läßt.

Während also bei dieser Annahme die Rugosensepten denselben Entwicklungsmodus wie die Mesenterien der Madreporarienlarven beibehalten, sind bei den Madreporarien ursprünglich wahrscheinlich zwölf Septen gleichzeitig aufgetreten. Die Abweichung der Septenanordnung in den späteren Stadien der beiden Gruppen scheint ihm von geringer Bedeutung zu sein, „da schon vor ihrem Eintritte die Skelettanlage mit den Septen vorhanden war, und diese also beiden Abteilungen gemeinsam ist“.

Noch inniger als von Koch stellt sich **J. J. Quelch** (Report on the Reefcorals collected by H. M. S. Challenger . . ., Challenger Report, Vol. 16, 1886) die Verwandtschaft zwischen den Rugosen und den rezenten Korallen vor. Nachdem er alle Rugosencharaktere geprüft, die für eine Abgrenzung dieser Tiergruppe ins Feld geführt werden, und

zwar die Septenstellung in vier Systemen, das Vorhandensein einer Fossula, zweier Arten der Septen und der Tabulen und das Fehlen eines wirklichen Cöenchyms, kommt er zu dem Resultat, daß keiner dieser Charaktere so durchgreifend ist, daß er eine Absonderung der Rugosen oder eine einheitliche Zusammenstellung der paläozoischen Korallen fordere. Infolgedessen findet man in Quelchs System die Rugosenfamilien auf verschiedene Subsectionen der *Madreporaria aporosa* verteilt. Die Section, mit der er die *Madreporaria fungida* und *M. perforata* koordiniert, umfaßt in Quelchs System drei Subsectionen, nämlich:

Subsect. 1: *Turbinolida.*
  Fam. 1: *Turbinolidae.*
  Fam. 2: *Cyathaxonidae.* Hierher die rezenten *Guynia*, *Duncania*, *Haplophyllia.*
  Fam. 3: *Dasmidae.*

Subsect. 2: *Oculinida.*
  Fam. 1: *Oculinidae.*
  Fam. 2: *Pocilloporidae.*

Subsect. 3: *Astraeida.*
  Fam. 1: *Astraeidae.*
  Fam. 2: *Cyathophyllidae.* Hierher die rezente *Moseleya.*
  Fam. 3: *Stauridae.*
  Fam. 4: *Cystiphyllidae.*

Wie wir sehen, geht Quelch in seinem Verschmelzungsversuche so weit, daß er nicht nur die Rugosenfamilien mit den Familien der rezenten Steinkorallen zusammenstellt, sondern auch jetzt lebende Korallen wie *Moseleya, Guynia* u. a. ihrer Vierstrahligkeit wegen zu Rugosenfamilien stellt. Die nach dem Kunthschen Gesetz angeordneten Septen der Rugosen scheint Quelch ganz übersehen zu haben.

Zu denselben Anschauungen wie Quelch kam auch **Ortmann** (Beobachtungen an Steinkorallen von der Südküste Ceylons, Zool. Jahrbücher, Abt. System., 4. Bd., 1889, p. 493), der sich die Hexacorallen direkt aus den Tetracorallen hervorgegangen denkt. Er meint, daß zwischen den paläozoischen Tetracorallen und den Korallen der Sekundär-, Tertiär- und Jetztzeit kein prinzipieller Unterschied vorhanden sei. Die Bilateralität der Korallen hänge mit dem Einzelleben zusammen und sei bei den Hexacorallen mit dem Auftreten der Stockbildung bis auf die frühesten Embryonalstufen zurückgedrängt worden, während die Entstehung der später auftretenden sechszähligen Symmetrie durch den gegenseitigen Druck der Polypen verursacht worden sei. Die Tetracorallen seien nicht ausgestorben, sondern haben sich in Hexacorallen verwandelt.

Infolge sehr eingehender und umfassender Studien des makro- und mikroskopischen Baues des Korallenskeletts der ausgestorbenen und rezenten Korallen verfocht auch Miß **M. Ogilvie** (Microscopic and systematic study of madreporarian types of corals, Phil. Trans. 187,

p. 83, 1896) die innige Zusammengehörigkeit der Tetra- und Hexacorallen. Es ist, meint Miß Ogilvie, unmöglich, die Klassifikation der Korallen auf die Septalsymmetrie zu basieren, weil es alle möglichen Übergänge zwischen Bilateralsymmetrie und Radialsymmetrie unter den Korallen gibt. Gewisse Genera einer Familie sind bilateral, andere radial, ja in einem und demselben Genus, wie bei den rezenten Madreporarien, finden sich gewisse Species, die mit Recht zu den Tetracorallen gerechnet werden müssen, wenn die Bilateralität einer Klassifikation zugrunde gelegt wird. Ein Vergleich der Septenanordnung der Rugosen und der Hexacorallen führte Miß Ogilvie etwa zu gleichen Anschauungen, wie sie Frech und Kunth hatten. Weder die Epitheca noch die Tabulae können für eine besondere Stellung der Rugosen ins Feld geführt werden. Im Vergleich zu den paläozoischen Madreporarien, *Zaphrentidae* und *Cyathophyllidae*, haben die rezenten Korallen verschiedene Veränderungen während ihrer phylogenetischen Entwicklung durchlaufen. Ein Zuwachs der Mesenterien und besonders der geschlechtstragenden Mesenterien hat stattgefunden; weiter haben die Septen eine größere Festigkeit und kompliziertere Struktur bekommen, ferner ist anstatt der bei den Rugosen vorhandenen 1—4 Fossulae, die für ebensoviele geschlechtstragende Mesenterien entwickelt waren, die ganze Basis tiefer geworden, und eine Columella oder Pseudocolumella hat sich aus den basalen Tabulae entwickelt. Die äußere dissipimentale Zone wurde rund und aufrecht und schaffte den Synapticulen Platz. Eine Pseudotheca und Theca wurden entwickelt, während die bei den Rugosen vorhandene Epitheca reduziert wurde. Mit besonderer Rücksicht auf die mikroskopische Struktur der Trabeculae in den Septen stellt Miß Ogilvie folgendes *Madreporarien*-System auf:

1. *Zaphrentoidea* vel *Madreporaria Haplophracta.*
   Fam. *Zaphrentidae*, *Turbinolidae*, *Amphiastraeidae* (= *Murocorallia*).
   Fam. *Stylinidae*, *Oculinidae*, *Pocilloporidae*, *Madreporidae* (= *Coenenchymata*).
   Fam. *Poritidae* (= *Porosa*).

2. *Cyathophylloidea* (Nichols.) vel *Madreporaria Pollaplophracta.*
   Fam. *Cyathophyllidae*, *Astraeidae*, *Fungidae* (= *Septocorallia*).
   Fam. *Cystiphyllidae*, *Eupsammidae*, *Archaeocyathidae* (= *Spinocorallia*).

Betrachten wir die verschiedenen Ansichten über die genealogische und systematische Stellung der Rugosen näher, so läßt sich die Meinung, daß die Rugosen den Scyphomedusen nahe stehen, wohl ohne weiteres abfertigen, weil unter anderem die Septen nach den Untersuchungen

mehrerer Forscher von Anfang an in Sechszahl entstehen und übrigens keine skelettbildenden Scyphomedusen bekannt sind. Ebenso ist an eine Verwandtschaft mit den Ceriantheen kaum zu denken, denn bei der Annahme einer Homologie der Schlundrinne der Ceriantheen mit der an der Cardinalfossula supponierten Schlundrinne der Rugosen gibt ein Vergleich der Mesenterienentstehung der ersteren mit der Septenanlage der letzteren — die einzigen Organe, die wir für eine Erforschung der Genealogie gebrauchen können — große Verschiedenheiten: bei den Ceriantheen u. a. Neuanlage der Mesenterien nach dem Sechsmesenterienstadium in einer einzigen, der Schlundrinne gegenüber liegenden Zone, bei den Rugosen Neubildung der Septen in vier Zonen, von denen zwei an jeder Seite der Fossula liegen. Ebenso hat die bei den Ceriantheen gefundene Anordnung der Mesenterien in nach dem Sechsmesenterienstadium regelmäßig auftretenden Gruppen von je vier, sog. Quatromesenterien, kein Gegenstück bei den Rugosen. Für einen Vergleich der Rugosen mit den Antipatharien und Alcyonarien fehlt jeder Anhaltspunkt. Es bleibt also nur übrig, die Verwandtschaft der paläozoischen Korallen mit den einander nahe stehenden Gruppen der Zoantharien (Zoantheen), Actiniarien und Madreporarien zu untersuchen. Es läßt sich dabei nicht leugnen, daß die von Lindström supponierte und von Duerden weiter entwickelte Ansicht, daß die Zoantheen und die Rugosen zusammengehören, recht vieles für sich hat; vor allem ist die nach dem Zwölfmesenterien- resp. Sechsseptenstadium auftretende bilaterale Anlage der Mesenterien resp. Septen für beide Gruppen charakteristisch. Hätten sich bei den Rugosen keine dorsal von den Seitensepten liegenden Entwicklungszonen ausgebildet, so wäre man fast berechtigt, zu behaupten, daß sie mit Skelett versehene Zoantheen seien. Weil indessen bei den Rugosen dorsal von den Seitensepten sich befindende Entwicklungszonen vorhanden sind, in denen Septen gleichzeitig oder früher als in den zwei übrigen Zonen entstehen, scheint es mir bei unserer gegenwärtigen Kenntnis der Septenentstehung der Rugosen sehr unsicher, ob eine genetische Zusammengehörigkeit dieser Gruppe mit den Zoantheen, bei denen keine lateralen Entwicklungszonen vorkommen, nach dem Zwölfmesenterienstadium vorhanden ist. Das Zwölfmesenterienstadium haben dagegen die Rugosen wahrscheinlich mit den Zoantheen wie auch mit den Actiniarien und den Madreporarien gemeinsam, da letztere drei Gruppen die zwölf ersten Mesenterien in gleicher Weise angeordnet haben. Bietet also einerseits die infolge der Septenanordnung supponierte Mesenteriengruppierung der Rugosen verschiedene Vergleichungspunkte mit den Zoantheen, so können anderseits andere solche für eine nähere Verwandtschaft der paläozoischen und der rezenten Korallen ins Feld geführt werden. Ich denke dabei kaum an die Frechsche und von Kochsche Annahme (p. 145, 146), nach der schon in dem Zwölfmesenterienstadium der Rugosen zwölf Septen sowohl in den Endocölen, als in den Exocölen vorhanden waren, denn teils spricht diese Darstellung gegen das Verhalten, daß bei den

Rugosen kleine Septen, die aller Wahrscheinlichkeit nach Exocölsepten sind, erst auf einem viel späteren Stadium zwischen den großen Septen angelegt werden, teils sollten mit dieser Annahme die Septen in den Endocölen und den Exocölen in den zwei ersten Entwicklungsstadien sehr unregelmäßig entstehen, teils erklärt sie nicht die spätere bilaterale Anordnung der Septen. Eher dürfte meiner Meinung nach eine Form mit einer Mesenterienanordnung etwa wie der des mit einem abgerundeten proximalen Körperende versehenen Actiniengenus *Peachia* mit den Jugendstadien der Rugosen verglichen werden können. Diese Form hat nur eine, und zwar eine wohlentwickelte, ventrale Schlundrinne, sechs Hauptmesenterienpaare und nur vier Mesenterienpaare zweiter Ordnung, welch letztere in den lateralen und den ventrolateralen primären Exocölen liegen; die dorsolateralen Mesenterien zweiter Ordnung sind unterdrückt. Wären Septen in den Endocölen einer solchen Form entwickelt, so würde diese ganz mit einer Rugose mit zehn Septen übereinstimmen, indem sich die vier Neubildungszonen der Septen zweiter Ordnung ganz da, wo die bilateral angeordnete Septenentwicklung der Rugosen beginnt, befänden. Ebenso wäre die Schlundrinne mit der der Rugosen homolog. Wenn man weiter bei *Peachia* eine Anlage von Mesenterien (resp. Septen) dritter und höherer Ordnung in derselben Entwicklungsrichtung wie bei der Entstehung der Mesenterien zweiter Ordnung supponierte, so daß immer von den zwei jüngeren Mesenterienpaaren, von denen bei den Actiniarien und Madreporarien normal eines auf jeder Seite des nächst älteren Paares steht, das dorsale Paar unterdrückt würde, so hätten wir eine ganz ähnliche Septenanordnung wie bei den Rugosen. Die bilaterale Anlage und Entwicklung der Septen der Rugosen sollte also bei dieser Annahme nur durch Unterdrückung gewisser Mesenterien und Septen in der gewöhnlichen Mesenterien- und Septenanordnung der Actiniarien und Madreporarien entstanden sein, eine Unterdrückung, die höchstwahrscheinlich mit dem ungleichartigen Zuwachs des Bechers, mit der Ausbildung einer konkaven und einer konvexen Körperseite und mit dem Festwachsen der einen Seite auf der Unterlage bei mehreren Formen in Korrelation stand. Während die Rugosen bei diesem Vergleich als ein frühzeitig, kurz nach dem Zwölfmesenterienstadium (Sechsseptenstadium) den Madreporarien entsprossener Seitenzweig betrachtet worden sind, könnte man auch, was aus paläontologischen Gründen vielleicht wahrscheinlicher erscheint, die Rugosen als Stammform der gegenwärtigen Korallen ansehen. Unter solchen Umständen handelt es sich bei den Rugosen nicht um eine Unterdrückung von schon einmal vorhanden gewesenen Mesenterien und Septen, sondern aus angegebenen Gründen um eine Hemmung der Mesenterien- und Septenanlage an der dorsalen Seite nach dem Zwölfmesenterienstadium, eine Hemmung, die nicht mehr vorhanden war, als die Korallen in Zusammenhang mit veränderten äußeren Verhältnissen eine runde Fußplatte ausbildeten und ihre asymmetrische Körperform in eine symmetrische verwandelten. Es war

dann kein Hindernis mehr für eine Entstehung der Septen auch an der dorsalen Seite, nach deren Anlage die bilaterale Anordnung der Mesenterien und Septen in eine mehr strahlenförmige überging.

Die hier skizzierte Theorie der Verwandtschaft der Rugosen und der rezenten Korallen dürfte besser als der von Duerden angenommene Zusammenhang der Rugosen und der Zoantheen den Übergang zwischen bilateralen und mehr radialen Rugosen und zwischen den Rugosen und den Korallen der Gegenwart vermitteln. Wie dem auch sei, so scheinen mir die Rugosen den Zoantheen nicht näher als den Madreporarien und Actiniarien zu stehen; jedenfalls spricht nichts dagegen, daß die Rugosen und die rezenten Korallen wenigstens das Zwölfmesenterien- und Sechsseptenstadium gemeinsam gehabt haben.

Auch in betreff der Stellung der *Tabulaten* gehen die Ansichten verschiedener Forscher noch weit auseinander. Einige schließen sich der Moseleyschen Meinung an und lassen die Gruppe als solche fallen. Zu diesen gehören **Bourne** (Phil. Trans. 1895; 1900, l. c.), der verschiedene Tabulatengenera in seine Alcyonariengruppe *Coenothecalia* einrangiert, und **Sardeson** (Über die Beziehungen der fossilen Tabulaten zu den Alcyonarien; N. Jahrb. Min. Geol. Paläont., Beilb. 10, 1896, p. 249), der die heutigen Alcyonarien von den Tabulaten herleitet. Besonders wurde die Verwandtschaft der rezenten *Heliopora* mit der paläozoischen *Heliolites* betont und die Septen der letzteren auch als Pseudosepten gedeutet. Ganz andere Ansichten vertraten **Wenzel** (Zur Kenntnis der Zoantharia tabulata, Denks. Akad. Wien, Bd. 62, 1895, p. 479) und **Weissermel** (Sind die Tabulaten die Vorläufer der Alcyonarier? Zeitschr. Deutsch. Geol. Gesellsch., Bd. 50, 1898, p. 54). Der erstere hebt hervor, daß keine nähere Verwandtschaft zwischen *Heliopora* und *Heliolites* vorhanden ist, daß die Heliolitoiden, Halysiten und Syringoporiden voneinander getrennte Stellungen einnehmen, während die Favositiden und Chätetiden eng miteinander verwandt sind, d. h., daß die Tabulaten keine natürliche Gruppe bilden. Der zweite erinnert im Gegensatz zu Sardeson daran, daß sich das Kalkskelett der Alcyonarien ontogenetisch aus einzelnen Spicula aufbaut. Eine solche Entstehung des Skelettes ist nicht für die Tabulaten nachgewiesen, woraus folgt, daß die Tabulaten mit ihren Röhrenskeletten nicht die Stammformen der Alcyonarien sein können. Daß *Heliopora* und *Heliolites* eine ganz verschiedene Organisation haben und also systematisch nicht zusammengehören, behauptete auch **Lindström** (Remarks on the Heliolitidae, 1890), der auch eine engere Verwandtschaft der Heliolitiden mit den Favositiden in Abrede stellte. In betreff der letzteren Familie und der mit ihr wahrscheinlich zusammengehörenden Syringoporiden gehen die Meinungen ebenfalls sehr auseinander, indem einige Forscher, wie **Moseley** (Challenger Report 2, 1881), **Hickson** (Quart. Journ. Micr. Sc., 1883) und **Bourne** (1900),

diese als nahe mit den Tubiporiden verwandt ansehen, während wieder andere, wie **F. Römer** (1883, p. 490) und **Nicholson** (1881, 1884), die genetische Zusammengehörigkeit der beiden Familien auf das entschiedenste bestritten haben.

Zu den Forschern, die die Tabulaten, vielleicht mit Ausrangierung mehrerer Formen, als Gruppe aufrecht erhalten, gehören außer Haeckel (l. c., p. 135), der die Tabulaten in eine besondere Klasse der Cnidarien, die Scyphopolypen, einschließt, auch **Neumayr** (l. c., p. 145), **Steinmann** (Elemente d. Paläontologie 1890, p. 108) u. a. Auf eine nähere Behandlung der verschiedenen Ansichten für und gegen die Beibehaltung der Tabulatengruppe müssen wir indessen an dieser Stelle verzichten. Wir verweisen den Leser jedoch auf Neumayrs Arbeit über die Stämme des Tierreichs, in der eine Übersicht über die verschiedenen Meinungen sowohl hinsichtlich der Tabulaten als der Rugosen gegeben wird. Wie weit auch die Meinungen in betreff der systematischen Stellung der Tabulaten auseinandergehen, so dürften sich doch wahrscheinlich alle die Tabulatenformen, die überhaupt zu den Anthozoen gehören, unter jetzt lebende Anthozoentypen einrangieren lassen.

Wenn wir schließlich unsere eigene Ansicht in betreff des genetischen Zusammenhanges und der Klassifikation der Anthozoen kurz zusammenfassen, so geht aus dem Gesagten deutlich hervor, daß sie recht genau mit der von Goette und van Beneden vertretenen übereinstimmt. Zwar sind wir weit davon entfernt, der Goetteschen Zusammenstellung der Anthozoen und Scyphomedusen zu einer Gruppe *Scyphozoa* beizustimmen, noch weniger können wir uns van Benedens Vorschlag, die Scyphomedusen, Rugosen, Ceriantharien und Antipatharien als nahestehende und gleichwertige Anthozoengruppen zu betrachten, anschließen; in den übrigen Punkten dagegen teilen wir schon seit längerer Zeit die Ansichten der erwähnten Forscher. Die Antipatharien und die Ceriantharien sind aller Wahrscheinlichkeit nach miteinander verwandt. Die Übereinstimmung zwischen dem Larvenstadium der letzteren und dem ausgebildeten Tier der ersteren in betreff der Mesenterienanordnung ist für eine Beurteilung der Verwandtschaft maßgebend, ebenso, obgleich in geringerem Maße, die histologische Ähnlichkeit der Körperwand bei beiden Gruppen. Wie sie alle beide den ursprünglichen Zusammenziehungsapparat des Tieres in der Längsrichtung, die Längsmuskelschicht der Körperwand, beibehalten haben, während die Mesenterienmuskulatur schwach ist, weil sie mit einer Mesoglöa, die keine oder sehr spärliche Zellen enthält, versehen sind und nur sechs Mesenterien haben oder von Formen mit sechs solchen abstammen, sind sie auch als die ursprünglichsten bekannten Anthozoen zu betrachten, obgleich sie je für sich in vielen Beziehungen progressive Charaktere aufzuweisen haben. Ein

anderer Zweig der Anthozoen sind die auch in verschiedener Beziehung hoch differenzierten, in dem Vorkommen von acht bilateral angeordneten, gleich orientierten Mesenterien recht primitiven Alcyonarien. Ein dritter Zweig, der vielleicht zu Beginn, vor der Ausbildung der Mesenterienmuskulatur, denselben Ursprung wie die Alcyonarien gehabt hat, weil er auch ein Achtmesenterienstadium, obgleich mit anders als bei den Alcyonarien angeordneten Mesenterienmuskeln, durchläuft, führt zu den Zoantharien, Madreporarien incl. Rugosen und den Actiniarien. Alle drei Gruppen haben sich erst nach dem Erreichen des Zwölfmesenterienstadiums geschieden. Die Zoantharien behielten die bilaterale Anlage der Mesenterien bei, indem neue Mesenterien in zwei Zonen angelegt werden; die Actiniarien begannen, neue Mesenterien mehr strahlig in mehreren Zonen anzulegen, während die Madreporarien als Rugosen zu Beginn infolge verschiedener Wachstumsstörungen die Mesenterien bilateral in vier Zonen ausbildeten, später aber, nach dem Verschwinden der Ursache dieser Störungen, die Mesenterien mehr radial entwickelten.

Es lassen sich also drei Zweige der Anthozoen unterscheiden: erstens die *Hexacorallia* (*Ceriantipatharia* van Ben., *Protanthozoa* Roule pp.), die sechs primäre Mesenterien (Protomesenterien) und meist auch eine wechselnde Zahl der nach dem Protomesenterienstadium auftretenden Metamesenterien besitzen, zweitens die *Octocorallia* (*Zoophytaria*, *Alcyonaria*), die nur mit acht, bilateral angeordneten Protomesenterien versehen sind, und drittens die *Dodecacorallia*, die zwölf Protomesenterien und gewöhnlich auch eine verschiedene Zahl von bilateral oder radial sich anlegenden Metamesenterien haben. Daß diese drei Gruppen miteinander recht nahe verwandt sind, ist nicht zweifelhaft, weil die Anthozoen eine sehr homogene Gruppe zu sein scheinen; ob aber die Urformen der Octocorallen und die der Dodecacorallen ein Hexacorallenstadium durchlaufen haben, bleibt sehr fraglich. Auch die zu den betreffenden Gruppen gehörenden Ordnungen, die Antipatharien, die Ceriantharien, die Zoophytarien, die Zoantharien, die Actiniarien und die Madreporarien, sind jede für sich so stark spezialisiert, daß gegenwärtig keine Übergänge zwischen ihnen angetroffen werden. Miteinander am nächsten verwandt sind ohne Zweifel die Actiniarien und Madreporarien, deren Mesenterien sich in gleicher Ordnung anlegen; aber auch zwischen ihnen ist unserer Meinung nach keine wirkliche Übergangsform gefunden worden. Unsere Anschauungen von der systematischen Einteilung der Hauptgruppen der Anthozoen stellen sich also folgendermaßen dar:

Klasse *Anthozoa.*

Unterklasse 1: *Hexacorallia.*

Ordn. 1: *Antipatharia.*

Ordn. 2: *Ceriantharia.*

Unterklasse 2: *Octocorallia.*
Ordn. 3: *Zoophytaria.*
Unterklasse 3: *Dodecacorallia.*
Ordn. 4: *Zoantharia.*
Ordn. 5: *Actiniaria.*
Ordn. 6: *Madreporaria.*

Wie man sieht, ist die Bezeichnung *Alcyonaria* von Milne-Edwards durch den Blainvilleschen Namen *Zoophytaria* ersetzt. Dieser Umtausch eines schon seit langer Zeit eingebürgerten Namens scheint vielleicht manchem überflüssig; weil aber die Alcyonarien nicht nur als Gruppe, sondern auch in ihren Hauptabteilungen von Blainville (p. 47, 48) 1816 und 1830 wohl abgegrenzt worden sind, durfte der Name wohl mit Recht verändert werden.

Literaturverzeichnis I.

(1) **Aelianus**, De vi et natura animalium libri 17, latini facti per Petrum Gyllium. Lugduni 1535. Fol. (Zitiert nach Andres 1883, p. 3.)

(2) **Agassiz, A.**, On Arachnactis brachiolata. — Proc. Boston Soc. Nat. hist. 9. p. 159. 1862.

(3) **Agassiz, L.**, Lettre à M. Alex. de Humboldt sur le développement de la Rhodactinia Davisii. — Comptes rendus. 25. 2. 1847. p. 678—679.

(4) —— (Agassiz, Gould and Perty), Die Zoologie. T. 2 (deutsch). 1855. Stuttgart 1855.

(5) ——, Contributions to the natural history of the United States of America. Vol. 1. Boston 1857.

(6) ——, Les animaux des Millépores sont des Acalèphes hydroides et non des Polypes? — Bibl. universelle de Genève. Arch. de Science Phys. et Nat. (N. P.) T. 5. 1859. p. 80—81.

(7) ——, On some new Actinoid polyps of the United States. — Proc. Boston Soc. Nat. hist. 7. 1859—1861.

(8) ——, Contributions to the natural history of the United States of America Monogr. 2. Vol. 3. 1860.

(9) ——, Contributions to the natural history of the United States of America. Vol. 4. 1862.

(10) ——, Report upon Deep-sea dredgings in the Gulf Stream during the third cruise of the U. S. Steamer Bibb etc. — Bull. Mus. Comp. Zool. Vol. 1. No. 13. p. 363—386.

(11) **Alder, J.**, A Catalogue of Zoophytes of Northumberland and Durham. — Trans Tyneside Natur. Field Club. 1857.

(12) ——, Notices of some Invertebrata in connection with the Report of Mr. Gwyn Jeffreys on Dredging among the Hebrides. — Rep. Brit. Assoc. for 1866. p. 207.

(13) **Aldrovandi**, Ulyssis Aldrovandi de reliquis animalibus ex sanguibus libri 4, post mortem ed. Bonoiae 1642. (Francofurti 1618.)

(14) **Allman, E.**, Description of a new genus of Helianthoid Zoophytes. — Ann. Mag. Nat. Hist. (1) 17. 1846. p. 417—419.

(15) ——, On the structure of Edwardsia. — Quart. Journ. Microsc. Sc. 12. 1872. p. 394—395.

(16) **Andres, A.**, On a new species of Zoanthina malacodermata. — Quart. Journ. Microsc. Sc. 17. 1877.

(17) ——, Intorno al Edwardsia Claparedii (Halcampa Claparedii Panc.). — Mitt. Zool. St. Neapel. 2. H. 2. 1880. p. 123.

(18) ——, Prodromus neapolitanae actiniarum fauna additio generalis actiniarum bibliographiae catalogo. — Mitt. zool. Stat. Neapel 2. H. 3. 1880. p. 305.

(19) ——, Le Attinie. — R. Accad. dei Lincei 1882—1883. Roma 1883.

(20) **Andrew, Mac. R.**, List of the British marine invertebrate fauna. — Report Brit. Assoc. 13. 1860. p. 217—236.

(21) **Appellöf, A.**, Ptychodactis patula, n. gen. n. spec. — Bergens Museums Aarbog 1893. No. 4.
(22) ———, Die Actiniengattungen Fenja, Aegir und Halcampoides Dan. — Bergens Mus. Aarbog. 1896. No. 11. 16 p.
(23) *ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ. ΙΣΤΟΡΙΑΙ ΠΕΡΙ ΖΩΩΝ.* Aristoteles' Tierkunde. — Edit. Aubert, H., et Wimmer, Fr. Leipzig 1868. — Edit. Schneider. T. 4. p. 379. 1812. Zitiert nach Leuckart.
(24) ———, Aristoteles. De partibus animalium. — Edit. Didot. Parisiis 1854.
(25) **Asbjörnsen**, Beskrivelser over Kophobelemnon. — Fauna littoralis norwegiae 2. Bergen 1856. p. 81.
(26) **Athenaeus**, Dipnosophistarum, hoc est argute sciteque in convivio disserentium libri 25. Basiliae apud Valderum. 1535. Fol. (Zitiert nach Andres 1883. p. 3.)
(27) **Audouin** und **Milne-Edwards, H.**, Resumé des recherches sur les animaux sans vertèbres, faites aux îles Chansay. — Ann. des Sc. nat. 15. 1828. p. 5—19.
Audouin, siehe Savigny 1820—1830.
(28) **Baker, Henry**, Employment for the Microscope. London 1753. p. 218—220.
(29) **Baster, Joh.**, Observationes de corallinis iisque insidentibus Polypis aliisque animalculis marinis. — Phil. Transact. Vol. 50. P. 1. 1758. p. 258.
(30) ———, Dissertationem hanc de Zoophytis Regiae Soc. Scient. legendam. — Phil. Trans. Vol. 52. 1762. p. 108—118.
(31) ———, Opuscula subcesiva observationes miscellaneas de Animalculis et Plantis. Haarlemi 1762—1765.
(32) **Bauhin, J.** und **Cherler, J. H.**, Historia plantarum universalis. Tom. 3. Ebroduni 1651.
(33) **Becker, E.** und **Milaschewitsch, C.**, Die Korallen der Nattheimer Schichten. — Palaeontographica (2). 1. 21. 1875. p. 121—244.
(34) **Belon, Pierre** (Belonius, Petrus), De aquatilibus libri duo. Paris 1553. (Zitiert nach Chun 1889.)
(35) ———, La nature et diversité des poissons. Paris 1555.
(36) **Beneden, Ed. van**, Les Anthozoaires pelagiques recueillis par M. le Prof. Hensen. Une larve voisine de la larve de Semper. — Bull. Acad. R. Belgique (3). 20. No. 7. 1890.
(37) ———, Recherches sur le développement des Arachnactis. Contribution à la morphologie des Cérianthides. — Arch. de Biol. (v. Beneden.) 11. Fas. 1. 1891. p. 115.
(38) ———, Die Anthozoen der Planktonexpedition. — Ergebnisse der Planktonexped. der Humboldt-Stiftung. Bd. 2. Kiel und Leipzig 1897—1898. 222 p.
(39) **Beneden, P. J. van**, Recherches sur la faune littorale de Belgique. Polypes. — Mém. Acad. Sc. Bruxelles 37. 1866. p. 188—198.
(40) ———, Zoologie médicale. Vol. 2. Paris 1859.
(41) **Bennet**, On a mode of fissiparous observed in Anthea cereus. — Proc. Nat. hist. Soc. Dublin 4. 1867. p. 208—212.
(42) **Bertolini**, Amoenitates italicae sistens opuscula ad rem herbarium et zoologiam Italiae spectantia. Bononiae 1819. p. 246. 4⁰.
(43) **Blainville, H. M. D. de**, Prodrome d'une nouvelle distribution systématique du règne animal. — Bull. des Sciences pour la Société Philomatique 1816. p. 105—124.
(44) ———, Zoophytes, im Diction. des Sciences Natur. T. 60. 1830.
(45) ———, Manuel d'Actinologie ou de Zoophytologie. Paris 1834.
(46) **Blochmann, F.** und **Hilger, C.**, Über Gonactinia prolifera Sars, eine durch Querteilung sich vermehrende Actinie. Morph. Jahrb. 13. 1888. p. 385.
(47) **Blumenbach, J. Fr.**, Handbuch der Naturgeschichte. 2. Aufl. Göttingen 1789.
(48) **Boccone**, Recherches et Observations Naturelles. Amsterdam 1670 (1674). 12⁰.
(49) **Bohadsch, J. B.**, De quibusdam animalibus marinis. Dresdae 1761.

(50) **Bonnet,** Contemplation de la Nature. Amsterdam 1764. 8°.

(51) **Bosc, L. A. G.,** Histoire naturelle des vers. Paris an. 10; 1802. 16°. — Suites à Buffon.

(52) **Bourne, G. C.,** On the structure and affinities of Heliopora coerulea Pallas etc. — Phil. Trans. Roy. Soc. London. Vol. 186. 1895. p. 455—483.

(53) ——, The Anthozoa, in: A Treatise on Zoology, by E. Ray Lankester. London 1900.

(54) **Boveri, Th.,** Über Entwicklung und Verwandtschaftsbeziehungen der Actinien. — Zeitschr. wiss. Zool. Bd. 49. 1889. p. 461.

(55) ——, Das Genus Gyractis, eine radial-symmetrische Actinienform. — Zool. Jahrb. Abteil. System. Bd. 7. 1894. p. 241—253.

(56) **Brandt, J. F.,** Prodromus descriptionis animalium ab H. Mertensio in orbis terrarum circumnavigatione observatorum. Petropoli 1835. 4°.

(57) ——, Symbolae ad polypos hyalochaetides spectantes. 1859.

(58) **Bromell, M. von,** Lithographiae sveccanae. Acta liter. suec. 1728. T. 2. p. 164.

(59) **Bronn, H. G.,** Handbuch einer Geschichte der Natur. Bd. 2. Teil 3. (p. 412.) Stuttgart 1843.

(60) ——, Die Klassen und Ordnungen der Strahlentiere. Actinozoa. Heidelberg und Leipzig, Winter. 1860.

(61) **Brook, G.,** Report on the Antipatharia collected by H. M. S. Challenger. — Challenger Report. P. 80. Zool. Vol. 32. 1889.

(62) **Browne, Patr.,** The civil and natural history of Jamaica. London 1756. 1 Vol. Fol.

(63) **Bruguière, Jean Guil.,** Histoire naturelle des vers (Encyclopédie méthodique etc.) Paris 1792.

(64) **Brüggemann, F.,** Neue Korallen aus dem roten Meere und von Mauritius. — Abhandl. Ver. Bremen 5. 1877. p. 395—400.

(65) ——, Corals, in: An account of the zoological collections made in Kerguelen's Land and Rodriguez during the transit of Venus Expeditions. — Phil. Trans. Bd. 168. 1879. p. 569—579. p. 281 of Eaton Note on the Actinozoa.

(66) **Burmeister,** Handbuch der Naturgeschichte. 2. 1836.

(67) ——, Zoonomische Briefe. Teil 1. Leipzig 1856.

(68) **Busch, W.,** Beobachtungen über Anatomie und Entwicklung einiger wirbellosen Seetiere. Bd. 1. Berlin 1851.

(69) **Carlgren, O.,** Protanthea simplex n. gen. n. spec., eine eigentümliche Actinie. — Öfvers. K. Svenska Vet. Akad. Förhandlingar 1891. No. 2. p. 81—89.

(70) ——, Studien über nordische Actinien. I. — K. Svenska Vet. Akad. Handl. Bd. 25. No. 10. 1893. 148 p.

(71) ——, Zur Kenntnis der Septenmuskulatur bei Ceriantheen und der Schlundrinnen der Anthozoen. — Öfvers. K. Vet. Akad. Förhandlingar. No. 4. Stockholm 1893. p. 239—247.

(72) ——, Zur Kenntnis der Minyaden. — Öfvers. K. Svenska Vet. Akad. Förhandlingar 1894. p. 19—24.

(73) ——, Beobachtungen über die Mesenterienstellung der Zoantharien nebst Bemerkungen über die bilaterale Symmetrie der Anthozoen. Zoologiska studier. — Festskrift för Lilljeborg. Upsala 1896. p. 147—164.

(74) ——, Zoantharien. — Ergebnisse Hamburg. Magelhaens. Sammelreise. Hamburg, Friederichsen & Co., 1898. 47 p. 8°.

(75) ——, Giebt es Septaltrichter bei Anthozoen? — Zool. Anzeiger 22. 1899. p. 31—39.

(76) **Carlgren, O.**, Tafelerklärung der Actiniarien und Zoantharien. — Symbolae physicae seu icones adhuc ineditae etc. von Hemprich und Ehrenberg. Berlin, E. Reimer. 1899. Fol.

(77) ——, Ostafrikanische Actinien. — Mitt. Nat. Museum Hamburg. 17. 1900. 124 p.

(78) ——, Studien über Regenerations- und Regulationserscheinungen. I. Über die Korrelationen zwischen der Regeneration und der Symmetrie bei den Actiniarien. K. Svenska Vet. Akad. Handl. Bd. 37. No. 8. 1904. 105 p.

(79) **Carter, H. J.**, On the Antipatharia with reference to Hydradendrium spinosum. — Ann. Nat. hist. (5). Vol. 6. 1880. p. 301—305.

(80) **Carus, J. Victor**, System der tierischen Morphologie. Leipzig 1853. —

(81) ——, Icones zootomicae. Leipzig 1857.

(82) ——, Geschichte der Zoologie bis auf Joh. Müller und Charles Darwin. — Geschichte der Wissenschaften in Deutschland. 12. Bd. München 1872.

(83) **Carus und Gerstäcker**, Handbuch der Zoologie. Leipzig 1863.

(84) **Cavolini, Fil.**, Memorie per servire alla storia dei polipi marini. Napoli 1785. Abhandlungen über Pflanzentiere des Mittelmeeres. Übersetzung Nürnberg 1813.

(85) **Cesalpin, A.**, De plantis libri 16. Livr 16. Florenz 1583. p. 608—611.

(86) **Chamisso und Eisenhardt**, De animalibus quibusdam e classe Vermium Linnaeana in circumnavigatione terra auspicante comite N. Romanzoff duce Ott. de Kotzebue ann. 1815—1818 peracta. — Nova Acta. Acad. Caes. Leopoldin. T. 10. 1821.

(87) **Delle Chiaje, S.**, Memorie su la storia e la notomia degli animali senza vertebre ect. Napoli 1823—1829. 4 vol. 4⁰. (Zitiert nach Andres 1883.)

(88) ——, Descizione e notomia degli animali invertebrati delle Due Sicilie 1841. 5 vol. Fol.

(89) **Chun, C.**, Coelenterata, in: Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs. Erst. Abschnitt. Leipzig 1889—1892.

(90) **Claus, C.**, Grundzüge der Zoologie. 1. Aufl. 1868.

(91) ——, ——. 3. Aufl. 1876.

(92) ——, ——. 4. Aufl. 1880.

(93) **Clusius**, Caroli Clusii Exoticorum libri decem etc. — Item Petri Belonii Observationes eodem Carolo Clusio interprete. Raphelengii 1605. p. 119—125.

(94) **Cobbold, T. Spencer**, Observations on the anatomy of Actinia. — Ann. Mag. Nat. Hist. (2). 11. 1853. p. 121—123.

(95) **Contarini, N.**, Trattato delle Attinie ed osservazione sopra alcune di esse ecc. Venezia 1844.

(96) **Costa, O. G.**, Fauna del regno di Napoli. Isis 1846. p. 717.

(97) **Couch**, A Cornish Fauna being a compendium of the nat. hist. of the county. P. 1. London 1838. 8⁰.

(98) ——, An essay on the zoophytes of Cornwall. — Report R. Cornwall Polytechn. Soc. 1841. p. 27—91.

(99) **Couthony, J. P.**, Descriptions of new species of Mollusca . . . and remarks on several Polyps found in Massachusetts Bay. — Boston Journ. Nat. hist. 2. 1838—1839. p. 53—111.

(100) **Cuvier, George L.**, Tableau élémentaire de l'histoire naturelle des animaux. 1798. p. 647—683.

(101) ——, Leçons d'Anatomie comparée. Edit. 1. 4. Paris 1800—1805.

(102) ——, Sur un nouveau rapprochement à établir entre les classes qui composent le règne animal. — Ann. Mus. d'Hist. Nat. 19. 1812. p. 73.

(103) ——, Actinie. — Dict. des sciences naturelles. Tome 1. 1816. p. 246—250.

(104) **Cuvier, George L.,** Règne animal. 1. Edit. T. 4. 1817. 8°.
(105) ———, Règne animal. 2. Edit. T. 3. 1830. 8°.
(106) **Dalyell,** Further illustrations of the propagation of Scottish zoophytes. — Edinburgh new Phil. Journ. 21. 1836. p. 88—94.
(107) ———, Rare and remarkable animals of Scotland, represented from living subjects. London 1848. 2 vol.
(108) **Dana, J. D.,** On Zoophytes. — Americ. Journ. Sc. and arts. (2). 2. 1846. New Haven. p. 64—69.
(109) ———, Zoophytes. Philadelphia 1846. 1 vol. 4°. — United States Exploring Expedition during the years 1838—1842.
(110) ———, Recherches sur les Polypes. — Ann. Sc. Nat. 5. 1846. p. 243—247.
(111) ———, Zoophytes. Atlas. Philadelphia 1849.
(112) ———, Geology United States exploring Expedition during the years 1838—1842 under the command of Charles Wilkes. New York 1849.
(113) ———, Synopsis of the report on Zoophytes of the United States Exploring Expedition. Philadelphia 1859.
(114) ———, On Coral Reefs and islands. New York 1853.
(115) ———, Corals and coral Islands. New York 1872.
(116) ———, Corals and coral Islands. New edit. New York. Dodd, Mead & Co. 1890. 8°.
(117) **Danielssen** und **Koren,** Nya Actinier. Siphonactinia and Actinopsis. Fauna littoralis Norvegiae. 2 T. 1856. p. 87. — Virgularii Christii. p. 91.
(118) ———, Bidrag till de ved den norske kust levende Pennatuliders naturhistorie. — Nyt Mag. Naturw. 20. Christiania 1874. p. 422—427. — Fauna littoralis Norvegiae. H. 3. 1877. p. 82.
(119) ———, Beskrivelse over nogle nye norske Coelenterater. Fauna littoralis Norvegiae. H. 3. 1877. p. 77—80.
(120) **Danielssen, D. C.,** Actinida of the Norwegian North-Atlantic Expedition. Preliminary Report. Bergens Museums Aarb. 1887.
(121) ———, Den norske Nordhavsexpedition 1876—1878. — Zool. 19. Actinida. Christiania 1890. 184 p.
(122) **Darwin, Charles,** On structure and distribution of Coral Reefs. London 1839.
(123) ———, Ibidem Edit. 2. 1872.
(124) **Defrance, J. L. M.,** Mehrere Arbeiten im Dict. des Scienc. naturelles. 1816—1830.
(125) ———, Tableau des corps organisés fossiles précedé de remarques sur leur pétrification 1. Vol. Paris 1824. 8°.
(126) **Delage, Y.** und **Hérouard, E.,** Traité de Zoologie concrète. Tom. 2. P. 2. Les Coelentérés. Paris 1901.
(127) **Dicquemare, Jac. Fr.,** An Essay towards elucidating the history of the Sea-anemones. Transl. from the French. — Phil. Trans. 63. P. 2. London 1774. p. 361—403.
(128) ———, A second essay on the natural history of the Sea-anemones. Transl. from the French. — Phil. Trans. 65. 1775. H. 1. p. 207—248.
(129) ———, A third essay on the natural history of the Sea-anemones. Transl. from the French. — Phil. Trans. 67. 1777. p. 56—84.
(130) ———, Sur la sensibilité des Anémones de mer. — Observ. et Mém. sur la Phys. par Rozier. 11. 1778. p. 318—325.
(131) ———, Observations faites à Dunkerque sur les Anémones de Mer. — Observ. et Mém. Phys. 18. 1781. p. 199—206.
(132) ———, Anémones de mer. — Observ. et Mém. de Phys. 31. 1787. p. 206—207.

(133) **Dioscorides**, Pedanti Dioscoridis de medica materia. Ed. Vellio. Lugduni 1547.

(134) **Dixon, G. Y. und F. A.**, Notes on Bunodes thallia, Bunodes verrucosa and Tealia crassicornis. — Scient. Proc. R. Dublin Soc. N. S. Vol. 6. 1889. p. 310—326.

(135) **Dollfus, G.**, Observations critiques sur la classification des Polypiers paléozoiques. — Comptes rendus. 80. 1875. p. 681—683.

(136) **Donati, Vit.**, Essai sur l'histoire naturelle de la mer adriatique. — Traduit de l'italien. Edit. Hondt. A la Haye. 1758 (1751).

(137) ——, New discoveries relating to the History of Coral. Transl. from the French. — Philos. Trans. Vol. 47. 1751—1752. p. 95—108.

(138) **Duchassaing, P.**, Animaux radiaires des Antilles. Paris 1850. 8°.

(139) ——, Revue des Zoophytes et de Spongiaires des Antilles. Paris 1870. 8°.

(140) —— und **Michelotti**, Mémoire sur les Coralliaires des Antilles. — Mem. Reale Accad. Sc. di Torino. 2. 19. 1860.

(141) —— ——, Supplément aux Coralliaires des Antilles. — Mem. R. Acad. Sc. di Torino. 23. 1866. p. 97.

(142) **Duerden, J. E.**, Order of appearance of the mesenteries and septa in the Madreporaria. — John Hopkins Univ. Circulars. Vol. 19. No. 146. 1900. p. 47—52.

(143) ——, Relationships of the Rugosa (Tetracoralla) to the living Zoantheae. — John Hopkins Univ. Circulars. Vol. 21. No. 155. 1902. p. 19—25.

(144) ——, The morphology of the Madreporaria. 2. Increase of mesenteries in Madrepora beyond the Protocnemic stage. — Ann. Mag. Nat. Hist. (7). Vol. 10. 1902. p. 96—115; auch in John Hopkins Univ. Circulars. Vol. 21. No. 157. 1902. pag. 59—66.

(145) ——, West Indian madreporarian polyps. — Mem. of Nation. Acad. Sc. Vol. 8. Mem. 7. Washington 1902. p. 399—597.

(146) ——, Aggregated colonies in Madreporian Corals. American Naturalist. 1902.

(147) ——, The antiquity of the zoanthid actinians. — 6. Ann. Report Michigan Acad. Sc. 1904. p. 195—198.

(148) ——, Recent results on the morphology and development of coral polyps. — Smithsonian Miscell. Collections. Vol. 47. 1904. p. 93—111.

(149) ——, The morphology of the Madreporaria. 6. The fossula in rugose Corals. — Biol. Bulletin. Vol. 9. No. 1. 1905. p. 27—52.

(150) **Duméril, C.**, Zoologie analytique. Paris 1806. 1 vol. 8°.

(151) **Duncan, P. M.**, On the genera Heterophyllia, Battersbyia, Palaeocyclus and Asterosmilia etc. — Phil. Trans. Vol. 157. p. 643—656. 1867.

(152) ——, A monograph of the British fossil corals. Ser. 2. — Palaeontographical Soc. London. 1865—1869 (1872 Index). Part. 1: Tertiary Corals; Part. 2: Cretaceous Corals; Part. 3: Oolitic Corals; Part. 4: Liassic Corals.

(153) ——, A description of the Madreporaria dredged up during the expeditions of H. M. S. „Porcupine" in 1869—1870. — Trans. Zool. Soc. 8. P. 5. 1873. p. 303—344.

(154) ——, Third report on the British fossil corals. — Report 41. Meeting Brit. Ass. 1871. p. 116—137.

(155) ——, On the structure and affinities of Guynia annulata Dunc., with remarks upon the persistence of Palaeozoic types of Madreporaria. — Phil. Trans. R. Soc. London. 162. P. 1. 1872. p. 29—40.

(156) ——, On the nervous system of Actinia. — Proc. R. Soc. London 22. 1874. p. 44.

(157) ——, on Gwyn Jeffreys Preliminary Report of the biological results of a cruise in H. M. S. „Valorous" to Davis Strait on 1875. — Proc. Roy. Soc. London. 25. 1876—1877. p. 223.

(158) **Duncan, P. M.**, A description of the Madreporaria dredged up during the expedition of H. M. S. „Porcupine" in 1869 and 1870. Part. 2. — Trans. Zool. Soc. London 10. P. 5. 1878. p. 235—249.

(159) **Duvernoy, M.**, Cours d'histoire naturelle des corps organisés. Revue zoologique 1846. p. 81.

(160) **Düben, M. W. von**, Om Norriges Hafsfauna. — Öfvers K. Vet. Akad. Förhandlingar 1. 1844. p. 3.

(161) —— og **Koren**, Om nogle norske Actinier. — Forhandl. Skandin. Naturforskares. 4. Möde. 1847. p. 266.

(162) **Dybowski, W. N.**, Beitrag zur Kenntnis der inneren Struktur der Tubipora musica. — Arch. f. Naturg. T. 39. 1873. p. 284—291.

(163) ——, Monographie der Zoantharia sclerodermata rugosa aus der Silurformation Estlands, Nordlivlands und der Insel Gotland etc. — Arch. Naturkunde Liv-, Est- und Kurlands. Ser. 1. Bd. 5. Dorpat 1874. p. 257—531.

(164) **Edwards, A.**, Note on the reproduction of individuals of the genus Actinia. — Ann. Lyceum Nat. Hist. New York 7. 1862. p. 19—22.

(165) **Ehrenberg, Ch. G.**, Symbolae physicae. Phytozoa Polypi. Ser. 1. Berlin 1831.

(166) ——, Beiträge zur physiologischen Kenntnis der Korallentiere im allgemeinen und besonders des Roten Meeres etc. — Abh. K. Akad. d. Wiss. Berlin. Phys. Kl. T. 1. 1832. p. 225—381. Berlin 1833—1834. Auch sep.: Die Korallentiere des Roten Meeres etc. Berlin 1834.

(167) ——, Über die Natur und Bildung der Korallenbänke des Roten Meeres etc. — Abhandl. K. Akad. d. Wiss. Berlin f. 1832. 1834. p. 381—432.

(168) **Empiricus, Sextus**, Hypotyp Pyrrhon. Libr. 1. p. 24. Edit. 1. Estienne 1621.

(169) **Ellis, J.**, A letter . . . . concerning the animal Life of those Corallines etc. — Phil. Trans. Vol. 48. 1754. p. 627.

(170) ——, Essai sur l'histoire naturelle des Corallines et d'autres productions marines du même genre qu'on trouve communément sur les côtes de la Grande Bretagne et d'Irlande. Traduit de l'Anglois. Edit. Hondt. A la Haye. 1756.

(171) ——, Remarks on Dr. J. Baster's Observationes de Corallines. — Phil. Trans. Vol. 50. P. 1. 1758. p. 280.

(172) ——, On the Nature and Formation of Sponges. — Phil. Trans. Vol. 55. 1766. p. 280—289.

(173) ——, An account of the Actinia sociata or clustered Animal flowers etc. — Phil. Trans. 57. 1767 (b).

(174) ——, Extract of a letter from John Ellis to Dr. Linnaeus on the animal Nature of the Genus of Zoophytes called Corallina. — Phil. Trans. 57. 1767 (a). p. 404—427.

(175) —— und **Solander**, The natural history of many curious and uncommon Zoophytes arranged by the late Dan. Solander. London 1786. 4°.

(176) **Erdl, M.**, Beiträge zur Anatomie der Actinien. — Müllers Arch. für Anat. 1842. p. 303.

(177) **Eschscholtz, J. F.**, Bericht über die zoologische Ausbeute während der Reise von Kronstadt bis St. Peter und Paul. Zoophytes. — Okens Isis 1825. H. 6. p. 745 bis 747.

(178) ——, Zoologischer Atlas, enthaltend Abbildungen und Beschreibungen neuer Tierarten, während des Flottenkapitäns von Kotzebue Reise um die Welt 1823—1826 beobachtet. Berlin 1829—1833.

(179) **Esper**, Die Pflanzentiere. Nürnberg 1791—1797. 4°.

(180) **Fabricius, Otto**, Fauna Groenlandiae. Hafniae et Lipsiae 1780. 8°.

(181) **Farre, A.**, Observations on the minute structure of some of the higher forms of Polypi, with views of a more natural arrangement of the class. — Phil. Trans. 1837. 2. p. 387.

(182) **Faurot, L.**, Sur le Cerianthus membranaceus. — Mém. Soc. Zool. France 4. P. 1, 2. 1891. p. 66.

(183) ——, Études sur l'anatomie, l'histologie et le développement des Actinies. — Arch. Zool. Expérim. et Générale (3). 3. 13. 1895. p. 43—262.

(184) **Fischer, P.**, Sur les Actinies des côtes océaniques de France. — Comptes rendus de l'Acad. de France 79. 1874. p. 1207.

(185) ——, Anthozoaires du département de la Gironde et des côtes du Sud-ouest de la France. — Act. Soc. Linn. Bordeaux 30. 1875.

(186) ——, Sur les Actinies des côtes océaniques de France. — Nouv. Arch. Mus. 10. 1875. p. 193.

(187) **Fleming, J.**, A history of British animals. Edinburgh 1828. 8°.

(188) **Flinders, M.**, Reise um die Welt 1814. (Zitiert nach Bronn 1860.)

(189) **Flourens, M. J. P.**, Traité du corail. — Journ. des Savants. Febr. 1838; Ann. de Sc. Nat. N. S. 9. p. 334.

(190) **Foot, I. J.**, Note on some marine animals. — Proc. Soc. Nat. hist. of Dublin 3. 1859—1862. p. 38—40.

(191) **Forbes, E.**, On the British Actiniadae. — Ann. Mag. Nat. hist. (1). 5. 1840. p. 180—184.

(192) ——, Contributions to British Actinology. — Ann. Nat. hist. (1). 7. 1841. p. 81.

(193) ——, Report on the Mollusca and Radiata of the Aegean sea . . . . Report Brit. Ass. for 1843. p. 151—152.

(194) ——, Monograph of the British natur-eyed Medusae. 1848.

(195) ——, Report on the investigation of British marine zoology by means of the dredge. P. 1. — Report. Brit. Assoc. f. 1850. London 1851. p. 192. (246.)

(196) **Forskål, P.**, Descriptiones animalium Avium, Amphibiorum, Piscium, Insectorum etc. quae in itinere orientali observavit. Post mortem auctoris edidit Carsten Niebuhr. Hafniae 1775.

(197) ——, Icones rerum naturalium quas in itinere orientali observavit 1776. 4°.

(198) **Forster, J. R.**, Bemerkungen auf einer Reise um die Welt 1772. p. 126. (Zitiert nach Ehrenberg 1834.) Auch Englisch: A voyage round the world. London 1777.

Fougt, H., siehe Linnaeus, 1749.

(199) **Fowler, G. H.**, Two new types of Actinaria. — Quart. Journ. Microsc. Sc. 114. 1888. p. 143.

(200) **Frech, F.**, Über das Kalkgerüst der Tetracorallen. — Zeitschr. Deutsch. Geol. Gesellsch. Bd. 37. 1885. p. 928.

(201) ——, Die Korallenfauna der Trias. — Palaeontographica. Vol. 37. 1890—1891. p. 33—116.

(202) **Frey und Leuckart**, Beiträge zur Kenntnis wirbelloser Tiere. 1847.

(203) **Fromentel, E. de**, Introduction à l'étude des polypiers fossiles. Paris 1858 bis 1861.

(204) ——, Paléontologie française ou description de fossiles de la France. Zoophytes, Terrain crétacé. Paris, seit 1861.

(205) —— und **Ferry**, Paléontologie française etc. Zoophytes, Terrain jurassique. Paris, seit 1865.

(206) **Gay, C.**, Historia fisica y politica de Chile. Zool. T. 8. Paris 1854.

(207) **Gegenbaur, C.**, Grundzüge der vergleichenden Anatomie. 1. Aufl. Leipzig 1859.

(208) ——, ——. 2. Aufl. 1870.

(209) **Gegenbaur, C.,** Grundriss der vergleichenden Anatomie. 1874.

(210) **Genth, C.,** Über Solenogorgia tubulosa, eine neue Gattung der Gorgoniden. — Zeitschr. wiss. Zool. Bd. 17. 1867. p. 429—442.

(211) **Geoffroy,** Observations sur les analyses du corails et de quelques autres plantes pierreuses etc. — Mém. Acad. Scient. 1708. Paris 1709. p. 102—105.

(212) **Gesner, C.,** Conradi Gesneri Tigurini Historia animalium Piscium et Aquatilium etc. Libri IV. Francofurti 1620.

(213) ———, Nomenclator aquatilium animantium Icones animalium in mari et dulcibus aquis degentium. Tiguri 1560. Fol.

(214) ———, De omni rerum fossilium genere, gemmis lapidibus etc. Tiguri 1565.

(215) **Gmelin, J. Fr.,** Caroli a Linné Systema naturae etc. Edit. 13 aucta et reformata. Lipsiae 1788—1791.

(216) **Goette, A.,** Entwicklungsgeschichte der Aurelia aurita und Cotylorhiza tuberculata. Abhandl. zur Entwickl. der Tiere. Hamburg 1887.

(217) ———, Einiges über die Entwicklung der Scyphopolyen. — Zeitschr. wiss. Zool. 63. 1897. p. 292—378.

(218) ———, Lehrbuch der Zoologie. Leipzig 1902.

(219) **Goldfuss, E. A.,** Handbuch der Zoologie. Nürnberg 1820. 8⁰.

(220) ———, Petrefacta Germaniae. I. Düsseldorf 1826—1833. T. 1—3. 1826—1844.

(221) **Gosse, P. H.,** A manual of marine Zoology for the British Isles. London 1855.

(222) ———, Researches on the poison-apparatus in the Actinidae. — Ann. Mag. Nat. hist. (3). 1. 1858. p. 311.

(223) ———, On Sarcodictyon catenata. — Ann. Mag. Nat. hist. (3). 2. 1858. p. 276—280.

(224) ———, Actinologia brittanica or a history of the British Sea-Anemones and corals. London 1860. 8⁰.

(225) **Gould, A.,** A report on the invertebrata of Massachusetts. Cambridge, Mass 1841. 8⁰. p. 349.

(226) **Grant,** Observations on the structure and nature of the Flustra. — Edinburgh new Philosophical Journal I. 1827.

(227) **Gray, J. E.,** Synopsis of the Brit. Mus. 1840. p. 71. (Zitiert nach Gray, 1870. p. 3.)

(228) ———, On the arrangement of Zoophytes with pinnated tentacles. — Ann. Mag. Nat. hist. (3). 4. 1859. p. 439—444.

(229) ———, Catalogue of the sea-pens or Pennatulariidae in the collection of the British Museum. London 1870.

(230) ———, Catalogue of Lithophytes or stony corals in the collection of the British Museum. 1870. 8⁰.

(231) **Greeff, R.,** Madeira und die Kanarischen Inseln in naturwissenschaftlicher, besonders zoologischer Beziehung. (Akadem. Programm.) Marburg 1872.

(232) **Greene, J. R.,** On the morphology of the Hydrozoa with reference to the constitution of the sea-kingdom Coelenterata. — Nat. hist. Review. Vol. 6. Proc. Soc. 1859.

(233) ———, On the present state of our knowledge of Coelenterata. — Proc. Dublin Univ. Zool. and Bot. Association. Vol. 1. 1857. Dublin 1859. (Zitiert nach Chun.)

(234) ——— Manual of the animal kingdom. 2. Coelenterata. London 1861. II. Aufl. 1863.

(235) ———, Manual of Corals and sea-jellies. 1866.

(236) **Grimm, Herm. Nic.,** Anatome coralloides. Miscellanea curiosa etc. — Acad. Nat. Curios. Dec. 2. Anno 1. Norimbergae 1683. p. 408—409.

(237) **Grobben (Claus),** Lehrbuch der Zoologie. 7. Aufl. 1904.

(238) **Grube, A. E.,** Bemerkungen in Aubert und Wimmers Ed. von Aristoteles' Historia animalium. 1868.

(239) **Grube, A. E.**, Actinien, Echinodermen und Würmer des Adriatischen und Mittelmeeres. Königsberg 1840.

(240) ——, Ein Ausflug nach Triest und dem Quarnero etc. Berlin 1861. 8°.

(241) ——, Mitteilungen über Saint-Malo und Roscoff und die dortige Meeresfauna. Breslau 1872. — Abhandl. d. Schlesischen Gesellsch. f. vaterl. Kultur. Abt. Nat. 1870—1872.

(242) **Guettard, J. E.**, Des différentes opinions que les Naturalistes ont eues sur la nature du corail, des Madrépores et des autres corps de cette classe. — Mém. sur diff. parties des sciences et arts. Paris 1770. p. 28—99.

(243) ——, Mémoires sur différentes parties des sciences et arts. 5 vol. 1768 bis 1783. 4°.

(244) ——, Mémoire sur la minéralogie du Dauphiné. 2 vol. 1779. 4°.

(245) **Haacke, W.**, Zur Blastologie der Korallen. — Jen. Zeitschr. f. Naturw., Bd. 13. 1879.

(246) ——, Über das System und den Stammbaum der Korallenklasse. — Zool. Anzeiger. Bd. 2. 1879.

(247) **Haddon, Alfr. C.**, Note on Halcampa Chrysanthellum Peach. — Scient. Proc. R. Dublin Soc. N. S. 5. P. 1. 1886. p. 1.

(248) ——, Note on the arrangement of the mesenteries in the parasitic larve of Halcampa Chrysanthellum (Peach). — Scient. Proc. R. Dublin Soc. Vol. 5. N. S. Part 6. 1887. p. 473—481.

(249) ——, On larval Actiniae parasitic on Hydromedusae at St. Andrews. — Ann. Mag. Nat. hist. (6). 1888. p. 256—259.

(250) ——, A revision on the British Actiniae. — Trans. R. Dublin Soc. (2). 4. 1889. p. 297.

(251) **Haeckel, E.**, Allgemeine Entwicklungsgeschichte der Organismen. Berlin 1866.

(252) ——, Natürliche Schöpfungsgeschichte. 2. Aufl. Berlin 1870.

(253) ——, Arabische Korallen. Berlin 1876.

(254) ——, Systematische Phylogenie der wirbellosen Tiere. Berlin, E. Reimer, 1896.

(255) **Haime, J.**, Mémoire sur le Cerianthe. — Ann. Sc. Nat. (4). 1. 1854. p. 341.

(256) ——, Observations sur quelques points de l'organisation des Actinies. — Comptes rendus 39. 1854. p. 595.

(257) ——, Note sur le développement des Actinies. — Comptes rendus 39. 1854. p. 437—439.

(258) **Hassall, A. H.**, Catalogue of Irish Zoophytes. — Ann. Mag. Nat. Hist. (1). 6. 1840—1841. p. 166—175.

(259) ——, Supplement to a catalogue of Irish Zoophytes. — Ann. Mag. Nat. Hist. (1). 7. 1841. p. 276—287.

(260) **Heck**, Die Hauptgruppen des Tiersystemes bei Aristoteles und seinen Nachfolgern. Leipzig 1885.

(261) **Heider, A. v.**, Sagartia troglodytes Gosse. Ein Beitrag zur Anatomie der Actinien. — Sitzungsb. Akad. Wien 75. 1877. p. 367—418.

(262) ——, Cerianthus membranaceus Haime. Ein Beitrag zur Anatomie der Actinien. — Sitzungsb. Akad. Wien 79. P. 1. 1879. p. 204—251.

(263) **Heller, C.**, Die Zoophyten und Echinodermen des Adriatischen Meeres. Wien 1868. p. 1—88. 8°.

(264) **Herklots, J. A.**, Notices pour servir à l'étude des polypiers nageurs ou pennatulides. — Natura artes magistrás. Bijdragen tot de dierkunde. H. 7. Amsterdam 1858.

(265) **Hertwig, O.** und **R.**, Die Actinien, anatomisch und histologisch mit besonderer Berücksichtigung des Nervenmuskelsystems untersucht. — Zur Blättertheorie. Heft 1. Jena 1879. (Auch in d. Jen. Z. f. Naturw. 13. Heft 3—4.)

(266) **Hertwig, R.,** Die Actinien der Challenger-Expedition. Jena 1882. 4⁰. 120 p.; Report on the Actiniaria dredged by H. M. S. Challenger during the years 1873—1876. — Challenger Report Zool. Vol. 6. 1882.

(267) ——, Report on the Actiniaria dredged by H. M. S. Challenger during the years 1873—1876. Supplement. — Challenger Report Zool. P. 73. 1888. 56 p.

(268) ——, Lehrbuch der Zoologie. 8. Aufl. 1907.

(269) **Hickson, S. J.,** On the ciliated groove (siphonoglyphe) in the stomodaeum of the Alcyonarians. — Phil. Trans. 174. 1883. p. 693—705.

(270) ——, The structure and relations of Tubipora. — Quart. Journ. Microsc. Sc. 23. 1883. p. 556—577.

(271) ——, Coelenterata and Ctenophora in the Cambridge Natural history. Vol. 1. 1906.

(272) **Hill, J.,** Essay in natural history containing a series of discoveries by the assertaine of microscopies. London 1752. 8⁰. (Zitiert nach Blainville und Schweigger.)

(273) **Hincks, T.,** Catalogue of the Zoophytes of South Devon and South Cornwall. — Ann. Mag. Nat. hist. (3). 8. 1861. p. 152.

(274) **Hoeven, J. van der,** Tabula regni animalis additis classium ordinumque caracteribus quam edidit ad usum auditorum. Leyden 1828.

(275) ——, Die Naturgeschichte der wirbellosen Tiere. 2. Aufl. 1846—1850; deutsch 1850. Bd. 1.

(276) **Hogg, J.,** Natural history of the vicinity of Stockton-on-Tees 1827. (Zitiert nach Hogg 1839—1840.)

(277) ——, On the tentacular classification of Zoophytes. — Ann. Mag. Nat. Hist. 4. 1839—1840. p. 364.

(278) ——, Facts on the propagation of Actinia. — Quart. Journ. Microsc. Sc. 5. 1857. p. 238—239.

(279) **Holdsworth, E. W. H.,** Description of two new species of Actinia from Devon. Proc. Zool. Soc. London 23. 1855. p. 345—348.

(280) ——, Description of a new Sea-Anemone (Scolanthus sphaeroides). — Proc. Zool. Soc. London 23. 1855. p. 85—86.

(281) ——, On an undescribed species of British Zoanthus (Z. rubricornis). — Proc. Zool. Soc. London 1861. p. 99.

(282) **Hollard, H.,** Monographie anatomique du genre Actinia de Linnée. — Ann. Sc. Nat. (3). 15. 1851.

(283) **Huxley, T. H.,** An account of researches into the anatomy of the hydrostatic Acalephae. — Rep. Brit. Ass. f. 1851. Notices etc. p. 78—80.

(284) ——, Lectures on general natural history. — Medical Times and Gazette. Vol. 12, 13. 1856.

(285) ——, Lectures on the elements of comparative Zoology. London 1864.

(286) **Imperato, F.,** Ferrandi Imperati Historiae Naturalis Libri 28. Coloniae 1695.

(287) **Jameson, R.,** Catalogue of animals of the class Vermes found in the Firth of Forth and other Parts of Scotland. — Mem. Wernerian Nat. hist. Soc. Vol. 1. Edinburgh 1811. p. 556—565.

(288) **McIntosh, W. C.,** On the nudibranchiate Mollusca of St. Andrews. Edwardsia and Alcyonium. Proc. R. Soc. Edinburgh 5. 1862—1866.

(289) ——, Marine Invertebrate and Fishes of St. Andrews. Edinburgh 1875. 4⁰.

(290) **Jeffreys, Gwyn,** Preliminary report on the biological results of a cruise in H. M. S. „Valorous" to Davis Strait. — Proc. roy. Soc. 1876. Vol. 25. p. 177.

(291) **Johnson, J. Y.,** Notes on sea-anemones of Madeira with description of new species. — Proc. Zool. Soc. London 1861. p. 298—306.

(292) **Johnston, G.,** A history of British zoophytes. 1. Aufl. Edinburgh 1838.
(293) ——, ——. 2. Aufl. London 1847.
(294) **Jones, Rymer,** Anthozoen, in Todd's Cyclopedia of Anatomy and Physiology. Vol. 4. 1852. p. 19.
(295) ——, Contribution to the natural history of the Bermudas. — Proc. and Trans. of Nova Scotia Inst. Nat. Sc. Vol. 2. 1869.
(296) **Jourdan, E.,** Recherches zoologiques et histologiques sur les Zoanthaires du golfe de Marseille. — Ann. Sc. Nat. (6). 10. 1880. p. 1—154.
(297) **Jordan, C. R.,** Some account of the Actiniadae found upon the coast near Teingmouth. — Ann. Mag. Nat. Hist. (2). 15. 1855. p. 81.
(298) **Jussieu, Bernard de,** Examen de quelques productions marines qui ont été mises au nombre des Plantes et qui sont l'ouvrage d'une sorte d'insectes de Mer. — Mém Acad. Scienc. 1742. Paris 1745. p. 290—302.
(299) **Keferstein, W.,** Untersuchungen über niedere Seetiere. 3. Über Xantiopus. — Zeitschr. wiss. Zool. 12. 1863. p. 1.
(300) **Kent, W. S.,** On two new genera of Alcyonid Corals taken in the recent expedition of the yacht „Norna" off the coast of Spain and Portugal. — Quart. Journ. Microsc. Sc. Okt. 1870. p. 397—399.
(301) ——, Observations on the Madreporaria . . . of the yacht „Norna". — Ann. Mag. Nat. hist. (4). 6. 1870. p. 459—461.
(302) **Kidder,** Contributions to the natural history of Kerguelen Island. Anthozoa. — Bull. Unit. Stat. Nat. Mus. 1876. p. 76.
(303) **Klein, J. T.,** Naturalis dispositio Echinodermatum. Gedani 1734. p. 73.
(304) ——, Dubia circa plantarum marinarum fabricam vermiculosam. Petropoli 1760. 4°.
(305) **Kling, O.,** Muskelepithelien bei Anthozoen. — Morph. Jahrb. Bd. 4. 1878. p. 327.
(306) **Klunzinger,** Die Korallentiere des Roten Meeres. Berlin 1877—1879.
(307) **Koch, G. von,** Anatomie der Orgelkoralle Tubipora etc. Jena 1874.
(308) ——, Mitteilungen über Cölenteraten. Anatomie von Stylophora digitata Pallas. — Jen. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 11. 1877. p. 375—381.
(309) ——, Anatomie von Isis neapolitana. — Morph. Jahrb. 4. 1878. p. 112.
(310) ——, Mitteilungen über Gorgonia verrucosa. — Morph. Jahrb. 4. 1878. p. 269.
(311) ——, Zur Phylogenie der Antipatharien. — Morph. Jahrb. 4. Suppl. 1878. p. 74.
(312) ——, Bemerkungen über das Skelett der Korallen. — Morph. Jahrb. 5. 1879. p. 316.
(313) ——, Notizen über Korallen. — Morph. Jahrb. 6. 1880. p. 355.
(314) ——, Kleinere Mitteilungen über Anthozoen. 8. Aggregierte Kolonien von Balanophyllia verrucaria Aut. — Morph. Jahrb. 18. 1892. p. 376—382.
(315) ——, Das Skelett der Steinkorallen, eine morphologische Studie. Festschrift für Gegenbaur. 1896.
(316) **Kölliker, A.,** Monographie der Schwimmpolypen von Messina. Leipzig 1853.
(317) ——, Icones histiologicae oder Atlas der vergleichenden Gewebelehre. Abteil. 2. Heft 1. Leipzig 1865.
(318) ——, Über Polypen. — Sitzungsb. phys.-med. Gesellsch. Würzburg für 1868. p. I—II.
(319) ——, Beiträge zur Kenntnis der Polypen. — Verhandl. phys.-med. Gesellsch. Würzburg. (Nr. 1.) Bd. 2. 1872. p. 11—30.
(320) ——, Über den Bau der Renillen. — Verhandl. phys.-med. Gesellsch. Würzburg. (Nr. 3.) Bd. 2. 1872. p. 107—111.

(321) **Kölliker, A.**, Anatomisch-systematische Beschreibung der Alcyonarien. Abt. 1: Die Pennatuliden. — Abhandl. Senckenberg. Naturf. Gesellsch. Bd. 7. 1869—1870. p. 109—256.
(322) ——, ——. Bd. 8. Frankfurt a. M. 1872. p. 85—275.
(323) ——, Die Pennatulide Umbellula und zwei neue Typen der Alcyonarien. — Festschr. zur Feier des 25jährigen Bestehens der phys.-med. Gesellschaft in Würzburg 1874.
(324) **Koninck, L. de**, Nouvelles recherches sur les animaux fossiles du Terrain carbonifère de la Belgique. — Mém. Acad. R. Belgique 39. Bruxelles 1872. 178 p.
(325) **Koren, J.**, Inberetning till collegium academicum over en paa offentlig bekostning foretagen reise i sommeren 1850. — Nyt. Mag. Naturw. Bd. 9. 1857. p. 89—96.
(326) **Korotneff, A.**, Organes des sens. — Arch. Zool. expérim. et génér. 5. 1876. p. 203—208.
(327) **Kowalewsky, A.**, Untersuchungen über die Entwicklung der Cölenteraten. Göttinger Nachrichten 1868. p. 157—158.
(328) ——, Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte der Cölenteraten. Protok. der Freunde der Naturwiss. zu Moskau 1873. Moskau 1874. p. 1—36.
(329) ——, Du développement des Actinies. Traduit par Marion. — Revue Sc. Nat. 4. 1875. 12 p.
(330) ——, Zur Entwicklungsgeschichte der Alcyoniden. — Zool. Anzeiger 2. 1879. p. 491—493.
(331) **Kunth, A.**, Beiträge zur Kenntnis fossiler Korallen. 1. — Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. Bd. 21. Berlin 1869. p. 183.
(332) ——, ——. 2. Das Wachstumsgesetz der Zoantharia rugosa und über Calceola sandalina. — Zeitschrift d. deutsch. geol. Gesellsch. Bd. 21. Berlin 1869. p. 647.
(333) **Kwietniewski, C. R.**, Actiniaria von Ternate. — Abh. Senckenberg. Nat. Gesellschaft. 23. 2. Frankfurt a. M. 1897. p. 319—345.
(334) ——, Actiniaria von Ambon und Thursday Island, aus Semon, Zoologische Forschungsreisen in Australien und dem Malaiischen Archipel. 1898. p. 385—430.
(335) **Lacaze-Duthiers, H. de**, Observations sur le développement des Actinies. — Comptes rendus. 39. 1854. p. 434—437.
(336) ——, Mémoire sur les Antipathaires (genre Gerardia). — Ann. Sc. Nat. (5). 2. 1864. p. 169—239.
(337) ——, Reproduction du corail. — L'Institut. 30. 1862. p. 34—35.
(338) ——, Mémoire sur la reproduction du corail. Comptes rendus. 54. 1862. p. 116—119, 498—502.
(339) ——, Développement de l'Astroides calycularis. — L'Institut 30. 1862. p. 8.
(340) ——, Histoire naturelle du corail, organisation, reproduction etc., avec 20 Pl. Paris 1864.
(341) ——, Des sexes chez les Alcyonaires. — Comptes rendus. 60. 1865. p. 840—843.
(342) ——, Histologie du polypier des Gorgones. — Ann. Sc. Nat. (5). 3. 1865. p. 353—366.
(343) ——, Sur les Antipathaires (Antipathes vrais). — Ann. Sc. Nat. Zool. (5). 4. 1865. p. 5—61.
(344) ——, Développement des Coralliaires. 1. Actiniaires sans polypier. — Arch. Zool. expér. 1. 1872. p. 289—396.
(345) ——, Développement des Coralliaires. 2. Mém. Actiniaires à polypier. — Arch. Zool. expér. 2. 1873. p. 269—348.

(346) **Lamarck, J. Bapt.**, Système des animaux sans vertèbres ou tableau gén. Paris 1801. 8⁰.

(347) ———, Philosophie zoologique. Vol. I. Paris 1809. 8⁰.

(348) ———, Extraits du cours de zoologie sur les animaux sans vertèbres. Paris 1812. p. 21—30. 8⁰.

(349) ———, Suite des Polypiers empâtés. — Mém. d. Mus. hist. nat. Tome 1. Paris 1815. p. 69—80, 162—168, 331—340.

(350) ———, Sur les Polypiers corticifères. — Mém. d. Mus. d'hist. nat. T. 1, 2. Paris 1815. T. 1. p. 401—416, 467—476. T. 2. p. 76—84, 157—164, 227—240.

(351) ———, Histoire naturelle des animaux sans vertèbres. Paris 1816. Vol. 2. p. 66—456. 8⁰.

(352) **Lamouroux, J. V. F.**, Extrait d'un Mémoire sur la classification des polypiers coralligènes non entièrement pierreux. — Bull. Scienc. Soc. philom. Dec. 1812. p. 181—188.

(353) ———, Histoire des Polypiers coralligènes flexibles etc. Caen 1816.

(354) ———, Exposition méthodique des genres de l'ordre des polypiers avec les planches d'Ellis et Solander et quelques planches nouvelles. Paris 1821. 4⁰.

(355) **Landsborough, D.**, A popular history of British Zoophytes. London 1852.

(356) **Lang, A.**, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. Erste Abteil. Jena 1888.

(357) **Latreille, P. A.**, Familles naturelles du règne animal. Paris 1825. 8⁰.

(358) **Lesson** et **Garnot**, Zoologie du Voyage autour du monde exécuté sur la Corvette La Coquille par L. Duperrey, commandant de l'Expédition pendant les années 1822—1825. Paris 1830.

(359) **Lesson, R. P.**, Illustrations de Zoologie. Paris 1832—1834. 8⁰.

(360) ———, Voyage aux Indes orientales de Bélanger 1841—1844. Atlas in 4⁰.

(361) **Leuckart, Fr. S.** und **Rüppell**, Atlas zur Reise im nördl. Afrika. Wirbellose Tiere. 1828. Fol.

(362) **Leuckart, Fr. S.**, Observationes zoologicas de zoophytis coralliis speciatim de genere Fungia. Friburgi Brigisavorum 1841.

(363) **Leuckart, R.**, Über die Morphologie und Verwandtschaftsverhältnisse der wirbellosen Tiere. Braunschweig 1848.

(364) ———, Nachträge zu dem Handbuch der Zoologie von J. van der Hoeven. Leipzig, L. Voss. 1856.

(365) ———, Die Zoophyten. Ein Beitrag zur Geschichte der Zoologie. — Arch. für Naturg. Bd. 41. 1875. p. 70—110.

(366) **Lesueur, C. A.**, Nouv. Bullet. de Science. 1815. p. 74. (Zitiert nach Chun.)

(367) ———, Observations on several species of the genus Actinia, illustrated by figures. — Journ. Acad. Nat. Science Philadelphia. Vol. 1. P. 1. p. 149—154, 169—189. Philadelphia 1817.

(368) ———, Description de plusieurs animaux appartenant aux Polypiers lamellifères de M. de Lamarck. — Mém. Mus. d'Hist. nat. 6. Paris 1820. p. 271—298.

(369) **Leunis, J.**, Synopsis der Naturgeschichte des Tierreichs. 2. Aufl. Hannover 1860. p. 933—937.

(370) ——— **(Ludwig)**, 3. Aufl. 1886.

(371) **Lindahl, J.**, Om Pennatulidslägtet Umbellula. — K. Svenska Vet. Akad. Handl. 13. No. 3. 1874.

(372) **Lindström, G.**, Några iakttagelser öfver Zoantharia rugosa. — Öfvers. K. Svenska Vet. Akad. Förhandlingar 1865. p. 271—294.

(373) ———, Om tvänne öfversiluriska koraller. — Öfvers. K. Svenska Vet. Akad. Förhandlingar 1868. p. 419—428.

(374) **Lindström, G.**, Några anteckningar om Anthozoa tabulata. — Öfvers. K. Svenska Akad. Förhandl. 1873. No. 4. p. 3—20.

(375) ——, On the affinities of the Anthozoa tabulata. — Ann. Mag. Nat. hist. (4). 18. 1876. p. 1.

(376) ——, Contributions to the Actiniology of the Atlantic Ocean. — K. Svenska Vet. Akad. Handlingar. Bd. 14. No. 6. 1877.

(377) ——, Om de Palaeozoiska formationernas operkelbärande koraller. — Bih. K. Svenska Vet. Akad. Bd. 7. No. 4. 1882.

(378) ——, Remarks on the Heliolithidae. — K. Svenska Vet. Akad. Handlingar. Bd. 32. No. 1. 1899 140 p.

(379) **Linnaeus, C. (Linné)**, Systema naturae. Edit. 1. Lugduni Batavorum 1735.

(380) ——, Fauna suecica sistens animalia Sveciae regni cum. tab. Edit. 1. Stockholmiae 1746.

(381) ——, C. Linnaei Systema naturae. Edit. 4. 1744.

(382) ——, C. Linnaei Systema naturae. Edit. 6. Stockholmiae 1748.

(383) ——, Corallia balthica. Amoen. Acad. Henric Fougt. Vol. 1. p. 74—106. Holmiae et Lipsiae 1749.

(384) ——, Hans Maj. Ad. Fredr. vår allernådigste konungs Naturaliesamling. — Mus. Ad. Fredr. Regis etc. Holmiae 1754.

(385) ——, Systema naturae. Regnum animale. Edit. 10. 1758. Lipsiae 1894.

(386) ——, Systema naturae. Edit. 12 reformata. Holmiae 1767.

(387) **Lobel, Matthiae de**, Plantarum seu stirpium historia. Antwerpiae 1576. p. 650—651.

(388) ——, Icones stirpium seu plantarum. Antwerpiae 1591. Tom. 2. p. 251—253.

(389) **Loeb, J.**, Untersuchungen zur physiologischen Morphologie der Tiere. I. Über Heteromorphose. Würzburg 1891. 8⁰.

(390) **Loefling, P.**, Beskrifning på tvänne fina Coraller. — K. Svenska Vet. Akad. Handling. 13. 1752. p. 109—122.

(391) **Lorenz, J. R.**, Neue Radiaten aus dem Quarnero. — Wiener Sitzungsb. Math.-nat. Kl. 39. 1860. p. 673.

(392) **Ludwig, H.**, Über das Röttekensche Auge der Actinien. — Nachr. Gesellsch. d. Wissensch. Göttingen. 18. 1875. p. 491.

(393) **Ludwig, R.**, Die Paläontologie des Urals. Actinozoen und Bryozoen aus dem Karbonkalkstein im Gouvernement Perm. — Palaeontographica X. Cassel 1861—1863. p. 179.

(394) ——, Korallen aus paläeolithischen Formationen. — Palaeontographica. XIV. 1865. bis 1866. p. 133—244.

(395) **Lhwyd (Luidius)**, Edvardi Luidii Lithophylacei Brittannici Ichnographia. Londini 1699.

(396) **Lütken, Ch.**, Nogle Bemaerkninger om de ved de danske Kyster iakttagne Arter af Aktiniernas Gruppe. — Naturh. For. Videnskab. Meddel. 12. Kjöbenhavn 1860. p. 124.

(397) ——, A revised catalogue of the Actinozoa and Calycozoa of Greenland. 1875; Manual and instructions for the arctic expedition.

(398) **Magnus, Albertus**, De animalibus. (Zitiert nach Chun.)

(399) **Maratti, J. F.**, De plantis zoophytis et lithophytis in mari mediterraneo viventibus. Romae 1776.

(400) **Marenzeller, E. v.**, Die Cölenteraten, Echinodermen und Würmer der k. k. österreichisch-ungarischen Nordpolexpedition. Denkschr. d. k. Akad. d. Wissensch. Math.-nat. Klasse. 35. 1877. p. 357.

(401) **Marion, A. F.**, Draguages au large de Marseille. — Ann. Sc. Nat. (6). T. 8. Art. No. 7. 1879. 47 p.

(402) **Marsigli, L. F.**, Extrait d'une Lettre . . . . le 18 Déc. 1706 à M. l'Abbë Bignon etc. — Journ. des Sçavans 1707. Paris 1707. Suppl. p. 54—61.

(403) ——, Histoire physique de la mer. Amsterdam 1725.

(404) **Martens, G. v.**, Reise nach Venedig. Teil 2. Ulm 1824. 8⁰. p. 227.

(405) **Roques de Maumont, J. E.**, Mémoire sur les polypiers de mer. Celle 1782. 8⁰. Traduit en allemand. Celle 1782. 8⁰.

(406) **Metschnikoff, E.**, Über die Entwicklung einiger Cölenteraten. — Bull. Acad. imp. St. Pétersbourg 15. 1870. p. 95—100.

(407) **Michelin, H.**, Iconographie zoophytologique. Description par localités et terrains des Polypiers fossiles de France. Paris 1840—1847.

(408) **Milne-Edwards, H.**, Eléments de Zoologie. Edit. 1. 1835.

——, 1828. Siehe Audouin.

(409) ——, Recherches anatomiques, physiologiques et zoologiques sur les Polypes. — Ann. Sc. Nat. (2). 4. 1835. p. 321—343.

(410) ——, Notes de la 2. éd. de l'Histoire des animaux sans vertèbres par Lamarck. T. 2. 1836. p. 105.

(411) ——, Classification naturelle des Polypes. — L'Institut. 1837. No. 212. p. 178—179.

(412) ——, Observations sur la nature et le mode de croissance des Polypiers. — Ann. Sc. Nat. (2). 10. 1838. p. 321—334, 380.

(413) **Milne-Edwards, H. und Haime, J.**, Recherches sur les Polypiers.

——, 1. Mém. Observations sur la structure et le développement des polypiers en général. — Ann. Sc. Nat. (3). 9. Zoologie 1848. p. 37—89.

(414) ——, 2. Mém. Monographie des Turbinolides. Ebenda. p. 211—344.

(415) ——, 3. Mém. Monographie des Eupsammides. Ebenda (3). 10. Zool. 1848. p. 65—114.

(416) ——, 4. Mém. Monographie des Astréides. Ebenda. p. 209—320.

(417) ——, ——, Ebenda 3 (11). 1849. p. 233—312.

(418) ——, ——, Ebenda 3 (12). 1849. p. 95—197.

(419) ——, 5. Mém. Monographie des Oculinides. Ebenda 3 (13). 1850. p. 63.

(420) ——, 6. Mém. Monographie des Fongides. Ebenda 3 (15). 1850. p. 73.

(421) ——, 7. Mém. Monographie des Poritides. Ebenda 3 (16). 1851. p. 21.

(422) ——, 8. Mém. Observations sur le genre Lithostrotium. Ebenda 3 (18). 1852. p. 21.

(423) ——, Monographie des polypiers fossiles des terrains paléozoiques etc. — Arch. du Mus. d'Hist. Nat. 5. 1851.

(424) ——, A monograph of the British fossil corals. 5 Teile. 1850—1855.

(425) ——, Histoire naturelle des Coralliaires ou Polypes proprement dites. Paris 1857—1860.

(426) **Milne-Edwards, H.**, Observations sur l'existence de divers Mollusques et Zoophytes etc. — Comptes rendus. P. 53. 1861. p. 88.

(427) **Möbius, K.**, Über den Bau, den Mechanismus und die Entwicklung der Nesselkapseln einiger Polypen und Quallen. — Abhandl. naturw. Ver. Hamburg 1866. Sep. Hamburg 1866.

(428) ——, Die wirbellosen Tiere der Ostsee. Berlin 1873. p. 97. Die Expedition zur physikalisch-chemischen und biologischen Untersuchung der Ostsee im Sommer 1871. Ber. Komm. wiss. Untersuch. deutsch. Meere. Kiel. Berlin 1873.

(429) ——, Mollusken . . . . Cölenteraten. Die zweite deutsche Nordpolfahrt. Bd. 2. 1874. p. 246—260.

(430) **Morison, Rob.**, Plantarum historiae universalis Oxoniensis. Oxonii 1715 (1680).

(431) **Moseley, H. N.**, On the structure and Relations of the Alcyonarian Heliopora caerulea with some Account of the anatomy of a Species of Sarcophyton. Notes on the structure of the Genera Millepora, Pocillopora and Stylaster etc. — Phil. Trans. R. Soc. Vol. 166. P. 1. 1876.

(432) ——, On the structure of a species of Millepora. — Phil. Trans. R. Soc. London. Vol. 167. P. 1. 1877. p. 117.

(433) ——, On new forms of Actiniaria dredged in the deap-sea. — Trans. Linn. Soc. (2). 1. 1877. p. 295.

(434) ——, On the structure of Stylasteridae, a family of the hydroid stony corals. — Phil. Trans. R. Soc. Vol. 169. P. 2. 1878.

(435) ——, Report on certain Hydroid, Alcyonarian and Madreporarian corals prepared during the voyage of H. M. S. Challenger. — Challenger-Report Zool. Vol. 2. 1881. 248 p.

(436) **Mylius**, Beschreibung einer neuen grönländischen Tierpflanze. London 1753.

(437) **Mueller, Fr.**, Über Philomedusa Vogtii. — Wiegmanns Arch. f. Naturg. 26. Bd. 1. 1860. p. 57—63. 1 Fig.

(438) **Müller, Johannes**, Geschichtliche und kritische Bemerkungen über Zoophyten und Strahlentiere. — Arch. f. Anat. und Physiol. 1858. p. 90—105.

(439) **Mueller, Otto Fr.**, Zoologiae Danicae Prodromus seu animalium Daniae et Norvegiae etc. Hafniae 1776. 8°.

(440) ——, Zoologia Danica seu animalium Daniae et Norvegiae . . . . descriptiones et historia. Hafniae et Lipsiae 1779—1806.

(441) **Müller, Statius**, Dubia coralliorum origini animali opposita. Erlangen 1770.

(442) **Münchhausen**, Der Hausvater. T. 2. Hannover 1766. p. 751—752.

(443) **Murray, J.**, On the structure and origin of coral reefs and islands. — Proc. R. Soc. Edinburgh 10. 1878—1880. p. 505—518.

(444) **McMurrich, J. Playfair**, On the occurrence of an Edwardsia stage in the free-swimming Embryos of an Hexactinian. — John Hopkins Univ. Circulars 8. p. 31. 1889.

(445) ——, The Actiniaria of the Bahama Islands. — Journ. of Morph. (Whitman). Vol. 3. 1889. p. 1—76.

(446) ——, Contributions on the Morphology of the Actinozoa. 3. The Phylogeny of the Actinozoa. — Journ. of Morph. (Whitman). 5. No. 1. 1891. p. 125—164

(447) ——, Report on the Actiniae collected by the United State Fish Commission Steamer Albatross during the winter 1887—1888. — Proc. United States National Museum. Vol. 16. No. 930. 1893. p. 119—216.

(448) ——, Contributions on the Morphology of the Actinozoa. 4. On some irregularities in the number of the directive mesenteries in the Hexactiniae. — Zool. Bulletin. Vol. 1. No. 3. 1897. p. 115—122.

(449) ——, The Actiniae of the Plate Collection. — Zool. Jahrbücher, Abt. System. Suppl. 6. (Plate, Fauna Chilensis.) 1904. p. 215—306.

(450) ——, The arrangement of the mesenteries in the Cerianthidae. — Science 1905. p. 856.

(451) **Nardo, D.**, Neue Klassifikation der Polypen. — Isis 1845. p. 635—636.

(452) **Nelson, R. G.**, On the Actinozoan Nature of Millepora alcicornis Dana and Lin. — Ann. Mag. Nat. hist. (4). T. 17. 1876. 6. p. 354—359.

(453) **Neumayr, M.**, Die Stämme des Tierreiches. Bd. 1: Wirbellose Tiere. Wien und Prag 1889.

(454) **Nicholson, H. A.** und **R. Etheridge**, Contributions to Micro-Palaeontology. 2. On Prosopora Grayae, a new Species of Silurian Corals. — Ann. Mag. Nat. hist. (4). 20. 1877. p. 388—392.

(455) **Nicholson, H. A.** und **Etheridge, R.**, On the Genus Palaeacis and the Species occurring in British carboniferous Rocks. — Ann. Mag. Nat. hist. (5). 1. 1878. p. 206—227.

(456) ——, A monograph of the Silurian fossils of the Girvan District in Ayrshire . . . Fasc. 1. 8⁰. 135 p. Blackwood, Edinburgh u. London 1878. — Ref. in Ann. Mag. Nat. hist. (5). 3. 1879. p. 234—235.

(457) **Nicholson, H. A.**, On the structure and affinities of the tabulate corals of the palaeozoic period. Edinburgh u. London 1879.

(458) ——, On the structure of the Skeleton of Tubipora musica and on the relation of the genus Tubipora to Syringopora. — Proc. Edinb. Roy. Soc. 1880—1881. p. 219—229.

(459) ——, Note on the structure of the skeleton in the genera Corallium, Tubipora and Syringopora. — Ann. Mag. Nat. hist. (5). 13. 1884. p. 29—34.

(460) **Norman, A. M.**, On the Crustacea, Echinodermata and Zoophytes obtained in Deapsea-dredging of the Shetland Isles in 1861. — Rep. Brit. Assoc. 1861. p. 152.

(461) ——, Report of the comittee . . . of exploring the coast of Hebrids. P. 2. — Report British Ass. 36. 1866. p. 193—206.

(462) ——, Preliminary Report on the Crustacea . . . . . procured by the Shetland Dredging Committee in 1867. — Report Brit. Ass. 37. 1867. p. 437—471.

(463) ——, Shetland final dredging Report. P. 2. — Rep. British Ass. 1868. p. 232—345.

(464) ——, Crustacea, Tunicata, Polyzoa, Echinodermata, Actinozoa, Foraminifera, Polycystina and Spongida. In: Preliminary Report of the Biological Results of a Cruise in H. M. S. „Valorous" to Davis Strait in 1875—1876 by Jeffreys. — Proc. Royal Soc. No. 173. 1876. p. 202—215.

(465) **Oersted, A. S.**, De regionibus marinis. Hafniae 1844. 8⁰.

(466) ——, Fortegnelse over Dyr samlede i Christianiafjord vid Drøbak. — Naturhistorisk tidskrift. Bd. 1844—1845. p. 400, 424—425.

(467) **Ogilvie, Maria M.**, Microscopic and systematic study of madreporarian types of corals. — Phil. Trans. Bd. 187. 1896. p. 83—345.

(468) **Oken, L.**, Lehrbuch der Naturgeschichte. Jena 1816.

(469) **Olivi, G.**, Zoologia adriatica. Bassano 1792. 4⁰. p. 207.

(470) ——, Osservazioni sulla squisitezza del tatto in alcuni vermi marini. — Mem. di Mat. e Fisica della Soc. ital. Verona 7. 1794. p. 478. (Zitiert nach Andres 1883.)

(471) **Ortmann, A.**, Beobachtungen an Steinkorallen von der Südküste Ceylons. — Zool. Jahrbücher, Abteil. System. Bd. 4. p. 453—590. 1889.

(472) **Ovidius Naso**, Metamorphoses.

(473) **Owen, R.**, Lectures on the comparative anatomy and physiology of the invertebrate animals. 1843.

(474) **Packard, A. S.**, On the recent invertebrate Fauna of Labrador. — Mem. Boston Soc. Nat. hist. 1866—1869 (1867). p. 210.

(475) **Pallas, P. S.**, Elenchus Zoophytorum. Hagae comitum 1766.

(476) ——, Miscellanea zoologica, quibus novae imprimis et obscurae animalium species illustrantur. Hagae comitum 1766.

(477) ——, Spicilegia zoologica. Berlin 1767—1780.

478) **Panceri, P.**, Nuovo genere di polipi Actiniari (Cladactis). — Rend. d. R. Accad. di Sc. fis. e mat. Napoli 1868. p. 30.

(479) ——, Intorno a due nuovi polipi. — Atti R. Accad. di Napoli 4. No. 11. 1869.

(480) **Parker, P. J.** und **Haswell, W. H.,** A textbook of zoology. Vol. 1. London 1897.

(481) **Parsons, James,** A letter from James Parsons etc. concerning the formation of Corals, Corallines. — Phil. Trans. 47. 1751—1752. London 1753. p. 505—513.

(482) **Peach,** On British Madrepores. — Proc. R. Phys. Soc. Edinburgh 1874.

(483) **Pennant, T.,** Transactions Philosophiques. Tom. 49. 1757.

(484) ——, A British Zoology. Tom. 4. London 1777.

(485) **Peron, F.,** Voyage de découvertes aux terres australes. Paris 1807 (1816). Entdeckungsreise nach Australien. Übersetzt von Ehrmann. Weimar 1808.

(486) **Peysonnel, J. A. de,** Traité du corail contenant les nouvelles découvertes, qu'on a fait sur le corail, les pores, madrépores, scharras, litophitons, éponges et autres corps et productions que la mer fournit, pour servir à l'histoire naturelle de la mer. Extract. and Transl. by W. Watson. — Philos. Transact. Vol. 47. London 1753.

(487) ——, New observations upon the worms that form sponges. — Phil. Trans. Vol. 50. P. 2. 1758. London 1759. p. 590—594.

(488) **Philippi, R. A.,** Zoologische Beobachtungen. Arch. f. Naturgeschichte. Jahrg. 8. Bd. 1. 1842. p. 33—45.

(489) ——, Kurze Beschreibung einiger chilenischer Zoophyten. — Arch. f. Naturg. 1866. p. 118.

(490) **Plinius,** C. Plinii Secundi Naturalis Historiae. — Ed. Ludov. Janus. Lipsiae 1854.

(491) **Pouchet, G.** et **Myèvre, A.,** Contribution à l'anatomie des Alcyonaires. — Journ. de l'anatomie et de la physiologie. 7. 1870—1871. p. 285—315.

(492) **Pourtalès, L. F. de,** Contributions to the Fauna of the Gulf Stream at great depths. — Bull. Mus. Comp. Zool. No. 7. 1. 1869. p. 103.

(493) ——, Deap-sea corals. — Illustrated Catal. Mus. Comp. Zool. Harvard-College. Cambridge 1871. — Mus. Comp. Zool. 2. 1871—1876.

(494) ——, Deap-sea corals. — Zoological results of the Hassler Expedition (von A. Agassiz). — Cat. Mus. Comp. Zool. Cambridge Mass. 8. 1874. p. 33.

(495) ——, Report on the dredging operations on the U. S. Coast Survey St. „Blake". — Bull. Mus. comp. Zool. 5. No. 9. 1878. p. 197—212.

(496) **Quatrefages, A. de,** Mémoires sur les Edwardsies. — Ann. Sc. Nat. (2). 18. p. 65. 1842.

(497) **Quelch, J. J.,** Report on the Reef Corals collected by H. M. S. Challenger during the years 1873—1876. — Challenger Report Zool. Vol. 16. 1886.

(498) **Quoy** et **Gaimard,** Voyage autour du monde sur les corvettes l'Uranie et la Physicienne pendant les années 1817—1820. Paris 1824.

(499) ——, Mémoire sur l'accroissement des Polypes Lithophytes considéré géologiquement. — Ann. Sc. Nat. 6. 1825. p. 273—290.

(500) ——, Observations zoologiques faites à bord de l'Astrolobe en Mai 1826 dans le détroit de Gibraltar. — Ann. Scienc. Nat. 10. 1827.

(501) ——, Zoologie du Voyage de „l'Astrolobe" sous les ordres du Capitaine Dumont d'Urville pendant les années 1826—1829. Paris 1830.

(502) **Rapp, W.,** Untersuchungen über den Bau einiger Polypen des mittelländischen Meeres. — Nova Acta Phys.-med. Acad. Caes. Leopold. Carol. Naturae Cur. 14. 2. 1827.

(503) ——, Über die Polypen im allgemeinen und die Actinien insbesondere. Weimar 1829.

(504) **Rathke, H.**, Zur Fauna der Krym. (Mém. présentés par divers savants.) Petersburg 1836. 4°.

(505) ——, Zur Morphologie. Reisebemerkungen aus Taurien. Riga und Leipzig 1837. 4°.

(506) ——, Beiträge zur Fauna Norwegens. — Nova Acta Acad. Caes. Leopold Carol. Nat. Cur. 20. 1843. p. 1.

(507) **Ray, J.**, Joannis Raii Historiae plantarum Tomus tertius. Londoni 1704.

(508) **Réaumur, de**, De la formation et de l'accroissement des coquilles des animaux etc. — Mém. Acad. B. Paris 1709. p. 364.

(509) ——, Du mouvement progressif et de quelques autres mouvements de diverses espèces de coquillage, orties et étoiles de mer. — Mém. Acad. Science. 1710. p. 439—491.

(510) ——, Observations sur la formation du corail et des autres productions appelées Plantes Pierreuses. — Mém. de l'Acad. d. Scienc. 1727. Paris 1729. p. 269—281.

(511) ——, Mémoire pour servir à l'histoire des insectes. Tom. 6. 1. Partie. Amsterdam 1742 (1748).

(512) **Rein**, Beiträge zur physikalischen Geographie der Bermudasinseln. Ber. d. Senckenb. naturf. Gesellsch. 1869—1870. p. 140—158.

(513) **Renier, E. A.**, Opuscula sclt. Tom. 16. p. 256. (Nach Thompson 1830.)

(514) ——, Tavole per servire alla classificazione et connoscenza degli animali. Padova 1807. Fol.

(515) **Reuss, A. E.**, Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen, besonders im Gesauthale und am Wolfgangsee. — Denkschr. K. Akad. Wiss. Wien. 7. 1854. p. 1—156.

(516) ——, Über einige Anthozoen aus den Tertiärschichten des Mainzer Beckens. — Sitzungsb. K. Akad. Wiss. Wien. Bd. 35. 1859. p. 470—488.

(517) ——, Über einige Anthozoen der Kössener Schichten und der alpinen Trias. — Sitzungsb. K. Akad. Wiss. Wien. Bd. 50. 1864. p. 153—168.

(518) ——, Die fossilen Foraminiferen, Anthozoen und Bryozoen von Oberburg in Steiermark. — Denkschr. K. Akad. Wiss. Wien. Bd. 23. Wien 1864.

(519) ——, Zwei neue Anthozoen aus den Hallstädter Schichten. — Sitzungsb. K. Akad. Wiss. Wien. Bd. 51. 1. 1865. p. 381—394.

(520) ——, Über Anthozoen und Bryozoen des Mainzer Tertiärbeckens. — Sitzungsb. K. Akad. Wiss. Wien. Bd. 50. 1864. p. 197—210.

(521) ——, Zur Fauna des deutschen Oberoligocäns. Abt. 2: Anthozoen. — Sitzungsb. K. Akad. Wiss. Wien. Bd. 50. 1864. p. 614—623.

(522) ——, Paläontologische Studien über die älteren Tertiärschichten der Alpen. 1. Abt.: Die fossilen Anthozoen der Schichten von Castelgomberto. — Denkschr. K. Akad. Wiss. Wien. Math.-nat. Kl. 28. 1868. p. 129—184.

(523) ——, Paläontologische Studien über die älteren Tertiärschichten der Alpen. 2. Abt.: Die fossilen Anthozoen . . . von Crosara. — Denkschr. K. Akad. Wiss. Wien. Math.-nat. Kl. 29. 1869. p. 215—298.

(524) ——, Oberoligocäne Korallen aus Ungarn. — Sitzungsb. K. Akad. Wiss. Wien. Bd. 61. 1. 1870. p. 37—56.

(525) ——, Die fossilen Korallen des österreichisch-ungarischen Miocäns. — Denkschr. K. Akad. Wiss. Wien. Math.-nat. Kl. 31. 1872. p. 197—270.

(526) ——, Paläontologische Studien über die älteren Tertiärschichten der Alpen. Abt. 3: Die fossilen Anthozoen der Schichtengruppe von S. Giovanni Ilarione und von Ronca. — Denkschr. K. Akad. Wiss. Wien. Math.-nat. Kl. 33. 1874. p. 1—60.

(527) **Richiardi, S.**, Monographia della famiglia dei Pennatularii. — Arch. Zool. l'Anat. et la Fisiol. (2). 1. Firenze 1869. p. 1—150.

(528) **Risso, A.**, Histoire naturelle des principales productions de l'Europe méridionale etc. Tom. 5. Paris 1826. 8°. p. 507.

(529) **Römer, F.**, Lethaea geognostica. T. 1: L. palaeozoica. Heft 2. Stuttgart 1883.

(530) **Rondelet, G.**, Guilelmi Rondeletii libri de Piscibus marinis. Lugduni 1554. Universae aquatilium historiae pars altera. Lugd. 1555.

(531) **Roule, L.**, La place des Antipathaires dans la systématique et la classification des Anthozaires. — Comptes Rendus 138. 1904.

(532) ——, Description des Antipathaires et Cérianthaires. — Résultats des Campagnes Scientifiques du Prince Monaco Fasc. 30. Monaco 1905. 99 p.

(533) **Rumphius, G. Everh.**, De coralliorum quibusdam speciebus et lithodendris in Ephemeridum Germanic. Ann. 3. Dec. 2. 1684. Norimbergae 1685.

(534) ——, Amboinsche Rariteitkamer. Amsterdam 1705.

(535) ——, Herbarium Ambonense. Paris 6. Amstelodami 1750.

Rüppel, siehe Leuckart, 1828.

(536) **Sardeson,** Über die Beziehungen der fossilen Tabulaten zu den Alcyonarien. — Neues Jahrb. f. Min. und Paläont. Beilageband 10. p. 249—362.

(537) **Sars, M.**, Beskrivelser og iagttagelser over nogle maerkelige eller nye i Havet ved den Bergenske kyst levende Dyr af Polypernas etc. Classer. Bergen 1835. 4°.

(538) ——, Über Arachnactis albida, einen schwimmenden Polypen. — Fauna littoralis Norvegiae. 1. Christiania 1846.

(539) ——, Beretning om en i sommeren 1849 foretagen zoologisk Reise i Lofoten og Finmarken. — Nyt. Mag. f. Nat. 6. 1850. p. 121—211.

(540) ——, Bemaerkninger over det adriatiske Havs Fauna sammenlignet med Nordhavets. — Nyt. Mag. f. Naturvid. 7. Christiania 1853. p. 367—397.

(541) ——, Bidrag till Kundskaben om Middelhavets Littoral-Fauna etc. Christiania 1857. 1 vol. — Auch in Nyt. Mag. for Naturv. Bd. 9. 1857. p. 110—164; Bd. 10. 1859. p. 1—99.

(542) ——, Nye Polyper. — Fauna littoralis Norvegiae. Bergen 1856. p. 63.

(543) ——, Beretning om en i sommeren 1859 foretagen reise ved kyster af Romsdals amt. — Nyt. Mag. f. Naturv. 11. Christiania 1861. p. 241.

(544) ——, Om nogle nye eller lidet bekjendte norske Coelenterater. — Förh. Vid. Selsk. Christiania 1860. Christiania 1861. p. 140—145.

(545) ——, Om Echinodermer og Coelenterater fundna ved Lofoten. — Förh. Vid. Selsk. Christiania 1867. Christiania 1868. p. 22—23.

(546) **Savigny, J. C.**, Bemerkungen, mitgeteilt in Lamarck's Hist. des anim. sans vert. Ed. 1. 1816.

(547) ——, Mémoires sur les animaux sans vertèbres. 2. Partie. Paris 1816. 8°.

(548) ——, Description de l'Egypte. Paris 1809—1813. T. 23.

(549) ——, Edit. 2. avec l'Explication des Planches par Audouin. 1820—1830.

(550) **Schmarda, L. K.**, Zur Naturgeschichte der Adria. — Denkschr. K. Akad. Wiss. Math.-nat. Kl. 4. 1852.

Schneider, siehe Aristoteles.

(551) **Schneider und Rötteken,** On the structure of the Actiniae and Corals (from the German). — Ann. Mag. Nat. hist. (4). 7. 1871. p. 437.

(552) **Schultze, Leo,** Beitrag zur Systematik der Antipatharien. — Abh. Senckenberg. naturf. Gesellschaft. Bd. 23. 1896. 39 p.

(553) **Schultze, Max,** Die Hyalonemen, ein Beitrag zur Naturgeschichte der Spongien. 1860.

(554) **Schulze, F. E.**, Cölenteraten. — Jahresbericht der Kommission zur wissensch. Untersuchung deutsch. Meere in Kiel f. d. J. 1872—1873. 2—3. p. 121. Berlin

1875. Die Expedition zur physikalisch-chemischen und biologischen Untersuchung der Nordsee im Sommer 1872.

(555) **Schwalbe, G.**, Über den feineren Bau der Muskelfasern wirbelloser Tiere. — Arch. für mikroskop. Anatomie. Bd. 5. 1869. p. 208—210.

(556) **Schweigger, A. Fr.**, Beobachtungen auf naturhistorischen Reisen oder anatomisch-physiologische Beobachtungen über Korallen. Berlin 1819. 4°.

(557) ——, Handbuch der Naturgeschichte der ungegliederten skelettlosen Tiere. Leipzig 1820. 8°.

(558) **Scopoli, J. A.**, Indroductio ad historiam naturalem. Pragae 1777. 8°.

(559) **Seba, A.**, Locupletissimi rerum naturalium thesauri descriptio et iconibus expressio. 1734—1765. Fol.

(560) **Sedgwick, A.**, A Students text-book of zoology. Vol. 1. London 1898.

(561) **Seebach**, in der Zeitschr. deutsch. Geol. Gesellsch. 25. 1873. p. 765—766.

(562) **Semper, C.**, Reisebericht. Briefliche Mitteilung an A. Kölliker. — Zeitschr. wiss. Zool. 13. 1863. p. 563—569; auch über die Philippinen und ihre Bewohner. p. 558—570.

(563) ——, Über Generationswechsel der Steinkorallen und über das Milne-Edwardssche Wachstumsgesetz. — Zeitschr. f. wiss. Zool. 22. 1872. p. 234—277.

(564) ——, Über einige tropische Larvenformen. — Zeitschr. f. wiss. Zool. 17. 1867. p. 407—428.

(565) **Serres, Marcel de**, Essai pour servir à l'histoire des Animaux du Midi de la France. Paris 1822. 4°. p. 81. (Zitiert nach Leuckart 1841.)

(566) **Shaw**, Voyages dans plusieurs provinces de la Barbarie et du Levant 1727. — Trad. de l'Anglais. A la Haye 1743.

(567) **Siebold, v.**, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der wirbellosen Tiere. Berlin 1848.

(568) **Sloane, A.**, Voyage to the islands Madeira, Nieves, St. Christophers and Jamaica. London 1707. 2 vol. Fol.

(569) **Smith, J. E.**, A Selection of the correspondence of Linnaeus and other naturalists from the original manuscripts. Vol. 1. 8°. London 1821.

(570) **Spallanzani, Laz.**, Lettera prima relativa a diversi produzioni marine. — Memorie della Societa italiana di Verona. 2. 1784. p. 603—661. — Journ. de physique. Tom. 28. 1786.

(571) **Spix, J. B.**, Mémoire pour servir à l'histoire de l'Asteria rubens Lin., de l'Actinie coriacée et de l'Alcyon exos. — Ann. du Muséum d'Hist. nat. 13. Paris 1809. p. 438.

(572) **Steenstrup**, Om Brachiopodernas Stilling i Systemet m. m. — Naturhistorisk Tidskrift af Krøyer (2 Raeek.). 2. 1846—1849. p. 626—627.

(573) ——, Om Sabella marsupialis Gmel. Overs. K. Danske Vid. Selsk. Förhandl. 1856. p. 37.

(574) **Steiniger**, Observations sur les fossiles du calcaire intermédiaire de l'Eifel. — Mém. Soc. géol. de France. T. 1. 2 Part. 1834.

(575) **Steinmann G.** und **Döderlein, L.**, Elemente der Paläontologie. Leipzig 1890.

(576) **Stimpson, W.**, Synopsis of marine invertebrata of Grand Menan. — Smiths. Instit. 6. 1853. 68 p.

(577) ——, Description of some of the new invertebrata from the Chinese and Japanese seas. — Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia 7. 1854—1855. p. 375—377.

(578) ——, On some marine invertebrata inhabiting the shores of South Carolina. — Proc. Soc. Nat. hist. Boston 5. 1854—1856. p. 110.

(579) **Strachan**, Some observations on Coral ... made in Ceilan. — Phil. Transactions 23. 1702—1703. p. 1248.

